日機連１７高度化－１４

平成 17 年度
ものづくり基盤技術者スキル評価に
関する調査研究報告書

平成１８年３月

社団法人　日本機械工業連合会

社団法人　日 本 機 械 学 会

序

我が国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

しかしながら世界的なメガコンペティションの進展に伴い、中国を始めとするアジア近隣諸国の工業化の進展と技術レベルの向上、さらにはロシア、インドなどＢＲＩＣｓ諸国の追い上げがめざましい中で、我が国機械工業は生産拠点の海外移転による空洞化問題が進み、技術・ものづくり立国を標榜する我が国の産業技術力の弱体化など将来に対する懸念が台頭してきております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題も山積しており、この課題の解決に向けて、従来にも増してますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界をあげて取り組む必要に迫られております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、我が国が勝ち残ってゆくためにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要があります。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして社団法人日本機械学会に「ものづくり基盤技術者スキル評価に関する調査研究」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚です。

平成１８年３月

社団法人　日本機械工業連合会

会　長　　金　井　　務

はじめに

近年、「高いレベルの生産工程管理技術者の高齢化」、「要求される知識やスキルの高度化に若い人材がついていけない」といった問題から、製造現場の中核人材が競争力の強みから弱みになる畏れがある。

特に、2007 年以降、団塊の世代（約 650 万人）が順次高齢化を迎えていくことから、製造現場において、彼らが有する知識やノウハウによって担われてきた製造中核技術を維持･確保していくための人材育成が、我が国産業競争力を強化していくうえで喫緊の課題となっている。

そのような状況の中で、若者が夢を持って「ものづくり技術者」になり、「社会的に評価される技術者」の育成は学協会あげて取り組む必要に迫れている。

今回は、新しいものづくり人材に求められる技術者を客観的、定量的に評価する「ものづくり評価指標」を策定するための調査である。

「ものづくり技術指標」構築は将来のものづくり産業を担う新しい人的資源の確保及び基盤技術者の地位向上を目指し、今後のわが国の産業力をより強化する原動力のひとつとなるものと確信する。

平成１８年３月

社団法人　日本機械学会

会　長　　田口　裕也

目　　次

【本　編】　　ページ

序　章　調査研究の概要　1

１．調査研究の背景と目的

２．調査研究の概要

３．調査研究体制

４．調査研究項目・スケジュール

第１章　ものづくり技術者に求められる資質

１・１　技術者を取り巻く環境　3

１・２　技術者の社会的立場　4

１・３　技術者と技能者　5

１・４　技術者の分類とその業務形態　6

１・５　技術者の業務と能力向上機会　7

１・６　わかりやすく自己評価しやすい役割表現の必要性　9

１・７　技術指標と技術練達　１０

１・８　技術指標設定の波及効果　１２

第２章　「ものづくり技術指標」試案

２・１　技術指標と熟練度の普遍化　１３

２・２　技術指標のいくつかの素案　１３

第３章　ものづくり基盤技術者増強への提案　２０

３・１　ものづくり基盤技術者増加へ向けての視点　２０

３・２　女性からの視点　２４

３・３　教育機関からの視点　２６

３・４　中小企業からの視点　２９

３・５　学協会からの視点　３３

第４章　調査報告

４・１　技術者の能力評価に関する調査事例　３４

４・２　国内外の技術者資格制度調査　４１

４・３　技術者の「技術指標」作成に当たってのヒアリング調査　４４

第５章　技術指標の確立に向けて（提言）―まとめに代えて―　９２

【付　録】

参考資料

№１技術者の能力評価に関する調査事例　1
№２　国内外の技術者資格評価制度調査　３６
№３　技術者のスキル・能力評価項目の比較　５５
№４　技術者早期離職割合と専門技術者の分布調査　７０
№５　参考リスト　８３

序　編　調査研究の概要

１．調査研究の背景と目的

技術立国を目指すわが国では技術開発力の強化とともに科学技術人材の育成が重要課題になっている。そのためには、ものづくり尊重社会の構築が必要である。また、技術の高度化・複雑化につれて技術者業務は多岐にわたり、活動拠点も全地球的になり国際的に通用する技術者の養成が望まれる。

本調査では新しいものづくり中核人材に求められる技術者を客観的、定量的に評価する「ものづくり技術指標」を策定し､技術者が社会的に高い評価を得られる対策を検討する。それにより優れた人材がものづくりに興味を示し、ものづくり人材確保につながることを目的とする。

２．調査研究の概要

本報告書はものづくり尊重社会の構築に向けて、ものづくり技術者に求められる資質に関して考察し、新しいものづくり中核人材に求められる技術者を客観的、定量的に評価する「ものづくり技術指標」を策定するため、次の項目について調査し考究した。

（１）技術者の能力証明の一つは国内外の関連資格保有の有無である。ことに国際化するに伴い、国際的に通用する資格が大切なものになってきた。そこで、国内外の技術者資格に関して文献調査をした。

（２）同時に、技術者の当該技術に関する実務的能力の証明も併せて示さなければならない時代を迎えた。そこで、ヒアリング調査によって実情を調査した。そして技術指標の考察の確立が急がれるものであることを考察した。

３．調査研究体制

学識経験者によって構成される「ものづくり基盤技術者スキル評価に関する調査研究委員会」を本会内に設置し調査研究を行った。

本委員会は調査研究の方針を決定し、事業推進をするとともに作業内容の審議、承認を行った。

委員長	町田　輝史	玉川大学　教授
副委員長	川井　謙一	横浜国立大学大学院　教授
幹　事	高橋　征生	日本機械学会　顧問
委　員	加賀　壽	北海道立工業技術センター　室長
	鴨田　秀一	北海道立工業試験場　研究参事
	佐々木武三	江戸川区中小企業相談室　相談員
	森　　茂樹	職業能力開発総合大学校　助教授
	柳澤　　章	日本工業大学　学長
	吉川　和美	日本ピストンリング㈱　総務部人事教育担当
	山崎　栄一	新潟県工業技術総合研究所　専門研究員
	米田　奈柄	㈱日立製作所　機械研究所　主任研究員
オブザーバー	鈴木　雅行	日本機械学会　常勤理事
研究員	寺山　孝男	日本機械学会　研究員

４．調査研究項目・スケジュール

（１）調査研究項目

①「スキル評価」内外の資料収集調査

②　企業に「ものづくり基盤技術者の資質向上」に関するヒアリング

③　評価指標の枠組み検討

④　今後の取り組み方と提言まとめ

（２）スケジュール

本調査研究事業は、以下スケジュールで実施した。

①　委員会開催

第１回　委員会　　平成１７年１１月２２日（火）日本機械学会

第２回　委員会　　平成１７年１２月２６日（月）日本機械学会

第３回　委員会　　平成１８年　１月２４日（火）アルカディア市谷

第４回　委員会　　平成１８年　３月１４日（金）日本機械学会

②　企業ヒアリング

平成１８年１月中旬から２月下旬

③　国内外の技術者資格に関して文献調査

平成１７年１１月平成１８年２月

第１章　ものづくり技術者に求められる資質

１・１　技術者を取り巻く環境

技術者業務が国際化するに伴い、Professional Engineer (PE)、APEC-Engineer など国際的に通用する資格が大切なものになってきた。同時に、資格をもつ個人の実務内容における水準または実務的能力の証明も併せて示さなければならない時代を迎えた。

今日、技術の成果は益々高度かつ複雑化し、それを具体化するために多様な技術要目（要素技術）が必要となり、技術者は日々それを更新しければ現代の要請に応えられなくなった。同時に、技術者は技術要目の熟練度を第三者に分るように証明することが求められるようになった。

一方、我が国の工業の現状に目を向けると今、低経済成長時代にあって、戦後の工業化の担い手として活躍してきた熟練技術者群が第一線を引退しつつあるときである。加えて人口動態を見ると少子高齢化が進み、生産人口が今後暫くは一層減少する傾向にある。

すなわち今日、我が国技術者世界は「質的充実」と「量的充足」という双子の問題を抱えている。

質の問題について若干述べる。まず大企業においてさえ、優秀な学卒を大量に採用して企業戦士に育てリーダーを選抜する伝統的企業内教育は影をひそめたことである。後輩が付き従って学んだ JOB トレーニング機会も減少している。主に事業再構築に伴う経済的余裕の欠如から来るものである。技術のごく一部は IT 関連の要素技術で置換できても、技術者が清浄な生産活動を保つために必要な日常遭遇する様々の問題の処理には、常に創造性が発揮されなければならず、高機能コンピュータといえども、その代理は到底できるものではない。

次に、高度工業化が達成され繁栄を誇った頃から生まれた人々の新たな価値観が、定着したことにも目を向けなければならない。端的にいえば、人々の個性の主張であり、人はパンのみに生きるにあらず、個の人生の充足感を得たいとする考え方である。このとき、少数のエリートを除き、企業内の地位は必ずしも、一般従業員の目標や充足感に繋がらない。技術者の場合は、ものづくりにおける日々の実践が達成感を満足させることが多いので幾分事情は変わるけれども、大多数はやはり新たな価値観に共鳴している。この意識では、個（家庭）と組織集団の関係は水平（対等）であり、両者は頼りない糸（給与）で結びついているに過ぎない。形の上では、賃金労働者の雇用形態に似ている。

さらに、旧来の技術者供給源すなわち大学工学部等の学生の質が大きく変わっている。

高等教育の大衆化によって、工学はエリートの養成から工学素養の伝授の場に変わって久しい。例えば、小中学校では、理科でさえ暗記科目と化し、工作教育もほぼ壊滅している。放課後や休日も塾学習に充てられることが多い。生徒たちは、いわゆる知識偏重の社会的評価のため、用意された機会を抵抗しないで実践しなければならない。高名な大学に入るまでは、「見ざる、言わざる、聞かざる」でいる必要がある。そのような環境下で行儀よく育った学生に、工学の場で突然、しかも限られた時間内で学術や技術への興味を持て、そして積極的に展開せよといわれても戸惑うだけであろう。工業界が即戦力となるものづくり技術者を求めても、工学が直ちに応えられない所以である。

量の問題について若干述べる。まず少子高齢化社会の到来に伴い伝統的技術者資源（人材）の縮小がある。かつてわが国は高度工業化の実現のために、工学部等の数を増やすことで対処した。しかし、肝心の入学志願者そのものの減少が著しい時代には、その考えは成り立たない。このことに対して直ちに有効な手立てはなく、児童の減少や生産年齢層の減少傾向は、わが国工業をしばらく悩ませるであろう。

量的不足を補うのに有効な方法は、誰もが比較的簡単に気づく。まず高等教育ことに工学への進学率をさらに上げることである。しかし、我が国は既に少子高齢化と連動して高学歴社会になっているし、工学･工業のみ栄えるのが国の形ではなかろう。したがって、資源を旧来とは別のところに求めることで、例えば、女性、外国人、異分野人材、未就職若者などがある。ただし、その能力の活用には、ものづくり技術業の情報発信、個人的視点での幸福感の演出、社会的支援体制の構築などがいっそう必要となろう。

量的変化（少子化）は、ものづくり基盤技術者の候補の資質にも影響を与える。既に現実になっていることだが、多くの児童の友はコンピュータ機器か高齢者である。したがって、児童の行動様式は、創造・挑戦・実感から知識・経験・人工物操作が主流になる。かつてのように、子供が無意識に対話し夢を育み、子供同士でルールを作りながら駆け回って遊び、ものを手作りする楽しみを与えるような原っぱや雑木林などの自然もない。そこには、ものづくり技術の原体験はなく、素朴な関心を抱いて遠く工学・生産活動を夢見ることはできない。いわば、野性の完全喪失であり、それはやがて高性能の機器を利用できるものの「技術について見えず言えず聞こえず」の人々が増し、高度文明社会が創作能力を持たない未開人を大量に抱え込むという皮肉な状況に陥る。ものづくり技術の担い手の育成に、幼児期から成長する段階における周辺環境じたいが悪い影響を与えている。

１・２　技術者の社会的立場

旧来の図式では、技術者は経営管理（経営目標）の道具であり従属的存在であった。そこでは多くは人格なき兵員であり、個を捨てる忍耐が求められ、わずかだけ個人的願望を持つことが許され、虐げられる寂しき没個性的存在であった。

例えば大企業では新工学部卒を大量に採用し、社内教育によって好みの企業戦士に育成

する。戦士の貢献に対する恩賞として、好むと好まざるにかかわらず主に昇進昇格（格付け）や管理職位で処遇（稀に成功報酬）された。元来宗教観に乏しい社会風土の中にある人が個を確立できないままでは､技術者倫理や企業倫理などの意識が強く育つはずもなく、時には企業不祥事に巻き込まれることも少なくない。

このような大勢では、技術者個人が経営管理のくびきから解放されるには、異端視されても退社して、独立（起業)、転職個人営業、派遣技術者登録などをするしかない。しかしそれが栄光への脱出か否かは結果論になる。辛抱が美徳・転職が悪という社会常識が強い時代には、その数は極めて少ないものであった。

近年の図式では、主流は未だ上述のままであるが、新たな潮流が見られる。すなわち、意識の強い技術者は職場（仕事）も個の実現手段として、主体的存在であろうとする。豊かで平和な社会の枠内ではあるが、その価値観に合わなければ、ためらいなく現実のしがらみを絶ち、例えば、人生の夢と働き甲斐を求めて起業家を目指し、また自己実現を求めて個人営業／派遣技術者（限定的主体性）を目指す。時には生活の糧があればよいとして虚無的、消極的とも見える日雇い技術者であろうとする。今日の高い早期離職率の原因の一つに、このような考え方の人々の割合が急速に増えてきたこともあろう。

１・３　技術者と技能者

両者の役割区分は、必ずしも明瞭でない面がある。従業員数も多く職務分掌の明快な大規模製造企業においては、両者の役割は比較的ハッキリしている。しかし、研究開発関連部門、工務または生産機械や金型の保守部門の技術者は、技能的作業がかなり多い。

従業員数の少ない多種変量部品生産の中規模企業においては、技術者も実際に機械運転から製品検査まで行う。小規模企業においては、技能的技術に乏しいものが存在しうる余地はなく、むしろ両者は渾然一体となって業務を遂行することが大切である（その中に、経営・管理者が入ることも珍しくない)。

したがって、技術者と技能者は仕事がかなり重なり合う部分が多く、両者を実態から区別することは難しいところがあるが、ここでは次のように定義しておこう。

技術者 engineer：特定の技術に関わる物事の遂行責任と指揮権限を持つ。占用机があり企画に関与できる。

技能者 technician：指揮監督下で具体的目標に向かって実現手段を提供。占用机なく労働時間と処遇が密接に関係する。

１・４　技術者の分類とその業務形態

我が国の製造業が持つ強みは、伝統的に図１のような三角形構造になっていることである。顧客の要請を受けて製品を市場に提供する超大企業が、系列企業、子会社、協力企業などに支えられ、それらがさらに、下部にある外注企業や孫会社に支えられている。発注は上から下であるが物流（納品）は下から上である。その間には、時に無理難題も往来できる濃密な関係が背後にあり、工業の隆盛を演出してきた。技術者数は、製品を組み立てて販売する超大企業の所属が少ない。

ちなみに凡その数であるが今日、我が国では大企業（従業員 300 人以上）が１％で大卒技術者の 27.5%が、中小企業（従業員 300 人未満）が 99%で大卒技術者の 72.5%が勤務している。すなわち、圧倒的多数の技術者は中小企業に所属している。

一般の人々は、世間に認知され、生涯にわたって処遇がよく安定した生活が保証されることを期待して、大きな企業または親会社に勤務することを好む。そのため、底辺に近いところに位置する規模の小さい企業ほど、技術者確保に苦労する。しかも、後述のように、何でもこなせるつぶしの利く技術者が必要であり、苦労して得た少数の人材に物心で投資し独り前に育成する。熟練した従業員を雇用するには高給で処遇しなければならず収益を圧迫する。ついには経営者の子息でさえ、日々の慌しい姿を見せられて、後継者になるのを敬遠する事態にも陥っている。我が国製造業の背骨として機能した三角形構造は底辺から崩れつつあり、対策が望まれる。

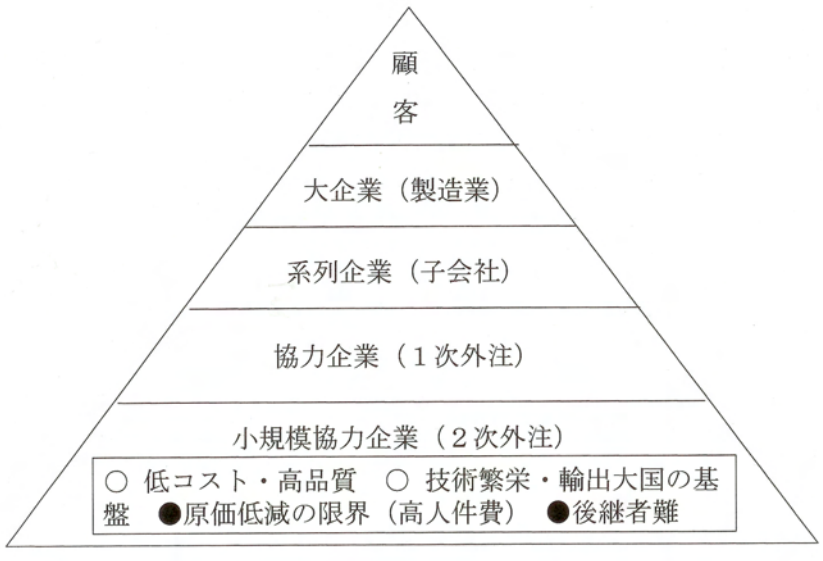


図１　我が国製造業の構造と潜む問題

三角形上方の大規模組織に所属する技術者は、経営目標に沿って、まず上位リーダーが請け、次いで下位リーダーが指揮監督して部下に分担作業をさせる。したがって、一般技術者は明確な責任範囲の中で、狭い行動半径（定められた行動様式）で業務を遂行する。多くの場合、直近の先輩技術者の方式を踏襲する。ここで求められるのは、特化した専門技術要目の修得であり、ことに研究･開発部門では高度技術科学の専門家である。

小規模組織の技術者は、顧客の現実的要請（明確な具体的目標）に急いで応えなければならない。要請は、しばしばイメージを具体的に設計して試作することが含まれる。技術者が不足なので、営業部門から製作現場そして生産管理と納品まで自ら行動し、何でもこなさなければならない。したがって、技能に対して十分な理解が必要で、試作などの時には、それを自ら実践しなければならない。最短時間で目標に到達するためには、広い行動半径で動かねればならない。そのためには、技術そのものの深化よりも関連する専門技術要目を多数修得するほうが優り、総合実践技術専門家でなければならない。

独立技術者（起業）は、特定の中核技術（発見･発明）を持ち、社会・工業界の動向または要請を他に先駆けて捉える感覚が必要とされよう。成功のためには、限られた専門技術要目でよいが、高度実践技術専門家でなければならないであろう。

個人営業技術者と出向（派遣）技術者は、請け負う技術業を自ら取得して責任を持つか、所属あるいは連合する組織（派遣業者）に依存するかによって異なる。いずれにしても、社会・工業界の必要に応じて能力を発揮しなければ存在意義はないので、特化した専門技術要目を修得した高度技術実践家でなければならないであろう。しかも進化する工業に応答するためには、その能力を常に高めなければならない。出向（派遣）技術者の場合には、ある程度所属組織（派遣会社）の教育機会に期待できるかもしれないが、基本的には自らの存在を主張するために恒常的に能力向上を図らなければならないであろう。個人営業技術者の場合は自らの向上心のほかに頼るところはない。

非定職技術者は、好みの／得意の専門技術要目を持って、時に頼まれて技術業に従事する存在である。個が大切とされる時代にあっては、一つの生きがいになるのかもしれない。今後増える退職後のベテラン技術者の実力が、技術顧問や固有技術のアドバイザーとして活用されよう。また、家庭婦人が在宅勤務の形で参画できよう。また自らの生活を大事にするために拘束を嫌い就職しきれない若手技術者（工学素養の持ち主）も気の向くままに時給のアルバイターとして、責任の軽い平易な技術業の一部を分担すると予想される。

１・５　技術者の業務と能力向上機会

伝統的製造業構造の中におけるものづくり技術者の実態を見よう。次は典型的二つの例である。一言で技術者といっても、企業の規模、技術の内容、立場や状況などによって、有り様が大きく変わってしまう。同じゼミ出身でも、同じ会社の同期入社でも、その後のおかれた状況で技術者の姿かたちはまったく相違することになる。それ故、学生･生徒・一

般人が素朴に発する「技術者とは何か」の問いに、容易に応えることができない。

一例として、中小企業における金型生産技術者を取り上げる。彼は、顧客の構想図から製作図を起こし、必要な資材等を手配し、製造現場（技能者）と良好な信頼関係を保ち、仕上がった金型を顧客に納品して、客先の生産が軌道に乗るまで常駐サービスする。顧客の信頼が厚く継続的に注文が来るので、営業部門から重宝されている。所属長や同僚からも実力（技術力）の高さが評価され、技術水準の向上に寄与している。したがって、営業や生産の関連部署の評価は非常に高い。しかし、小論文と面接主体の「昇級・昇格試験」などの機会は、「忙しい。業務遂行の実績で評価すべし」との考えなので、組織としては困った存在で、人事や管理の部署の評価（格付け、処遇）はなかなか高くならない。

また一例として、大企業の量産部品生産技術者を取り上げる。彼は、所属長招集の朝のミーティングで昨日までの成果を丁寧に「業務レポート」にまとめて報告し、次の指示を得て、今日の分担業務を入念に復唱し、それを忠実に「作業指示書」にまとめて、製造現場（技能者）の長に流す。時に、上長から、特別な課題調査や部門間連絡会でのプレゼンテーションを求められる。普段は手を汚す必要がない技術管理業務が主なので、知識も豊富で解析能力には優れている。よき部下として上長から重宝されて可愛がられている。製造現場の職長からも「任せてくれるのでよい」、「従っておけば間違いない」として好評。したがって、人事や管理の評価は非常に高い。しかし、ものづくり要素技術そのものの習熟度や理解度は高くはない。技術改善を促すことはできるが改善を主導することはなく、不良発生等の応急措置が必要な場では他人に委ねるので、生産技術者や技能者の間における評価は高くない。

多くの場合、新入社員教育や管理者研修など所属組織が用意する機会は、平等に与えられる。また、昇進前の人事考課に繋がる課題論文などのために自ら調査研究することもある。企業の方針で、国際交流ツール（英会話）、法令順守、知財権管理、経営管理、ドキュメンテーション作成などの受講を勧められることもある。時には内外留学の機会も当たる場合がある。しかし、それは個々に異なる技術業を遂行する技術者が、当該技術の遂行能力を向上させることには直接関わらない。

したがって、大多数の技術者が当該技術の能力改善を図るには、技術業そのものを遂行しながら行うことになる。新しい機械や測定器の導入、問題が発生したときの解決過程、新たな仕事の舞い込みによる手探りなどがよい機会になる。稀に上司に恵まれると学協会、工業会などが開催する講演会・講習会・研究会などへの参加が指示されるものの通例、過去の流れに身を置きつつ体験を増やすという形で自らの成長を図る。

技術の前線におけるこのような一種の OJT は、多岐にわたる技術要目の数とその水準だけあるとも言える。方程式が示されない分、様々のアドバイスまたは鼓舞が若手技術者に与えられる。すなわち、エンジニアリングはカンジ（感じ）ニアリング、３現２原主義、Do it soonest （早くやれ次の仕事が待っている）、手を汚さない技術者は使い物にならぬ、

為せば成る､技術者は科学者ではない(技術者というよりは学者だから大学にでも行け…)、技術者人生はマラソンみたいなものだ、石の上にも 3 年、など。

しかし､何を言っているのか､何を評価されるのか､幾分技術経験を持っている者にも、にわかには理解されない｡まして､幼児期からひたすら真面目に勉強して受験戦争に勝ち、よい就職先に採用してもらうという目標のみで来た新人技術者に理解を求めるのは、彼の感性が豊かであったとしても酷であろう。またお手本となるシニア技術者は既に前線を離れた役職者で、地位への尊敬を得る存在であるにすぎない。身近に同行してくれる年齢の近い技術者に恵まれる幸運がない限り、新卒の新進技術者は右往左往するのである。

従来用いられてきたこのような精神論また抽象論は、現在のすべての技術者には通用しないことを認識すべきである。また、先駆的技術に挑戦し大成功を収めた技術者の英雄的行為を紹介するのも人を酔わせるが、現実に求められる技術者像とはかけ離れている。先輩の生き方を語るのも、目前の技術の処理を具体的に示唆するものでない限り、同じ道を歩む後輩の参考や慰めとなるに留まる。すなわち現在、一般技術者に「求道者の生き方・姿勢」を求めることは正しくない。

１・６　わかりやすく自己評価しやすい役割表現の必要性

よい就職先に入社した新進技術者は、社内研修（工場実習など）で、ものづくりの現場をようやく肌で感じるようになる。その後、配属が決まっても大抵、具体的行動様式を示されることがないため､｢今日具体的に何をすればよいか｣の確信を持てずにとまどうことになる｡そして不器用で真面目な者ほど､｢自分にはふさわしくない仕事ではないか｣と悩み、潜在的戦線離脱者となり、ついには早期に技術未熟のまま転職（退社）を考えるのである（上司とソリが合わない、仕事が自分に合わない、やりたいことができない…などの形をとって)。

例えば、多くの学生（工学部）は、窮屈な学生生活から脱皮して社会で羽ばたきたいと思ってはいる。しかし、卒業後に居住する「技術の場」がほとんど分からないので、そこに飛び込む勇気が出ない（技術者教授が、かなりのエネルギーを投入してまれに蛮勇ある者を送り出すに至る)。学生の工場見学やものづくり現場実習（インターン）は、技術者が為すべき事柄をある程度推測でき有意義であるが、所詮お客さん扱いであり、技術を具体的に把握できないまま終えるであろう。

したがって、就職に当たって一般には、これまでの学校生活で得た経験から分る範囲の「設計」「研究」「開発」などの部門、あるいはものづくり技術能力そのものを問われなさそうな「技術営業」「技術管理」などの部門で働くことを望む。「ものづくり基盤技術」または「製造現場技術」などを志すものは極めて少ない。

技術に終点はなく日々進歩しなければならないことは確かであるが、誰もがいきなり技術の最前線に立ち、指揮・判断しなければならない筈もない。むしろ、与えられた課題に

着実に対処し具体的結果を出すことが最優先で求められる。

「技術者は何をするのか」または「技術者の普段の役割は何か」を具体的に明示し、「それが遂行できれば、その段階の十分な技術レベルを達成している」である旨を周知させることが大切である。技術者は、まず当該技術について、その段階（習熟度）のゴールテープ（目的達成）を切ることで、次の段階さらには別の技術にチャレンジする機会も持てるようになる。これにより、技術者は自ら主体的に継続学習（経験と知識の蓄積）できることにもつながる。

１・７　技術指標と技術練達

様々の技術業にたずさわる技術者の能力すなわち技術の練達度は、どのように表されるべきであろうか。次は一つの試案である。

（1）専門技術要目とその内容（履修科目に相当）の設定

専門分野ごとに専門技術要目（学科目を超える多様なもの、技術細目による）を定め、要目ごとにⅠ基礎、Ⅱ展開、Ⅲ応用、Ⅳ先端の 4 段階を設定する。技術者派遣業界で一部実施されている方式である。普遍性のある専門技術要目でなければならず、その認定が必要である。

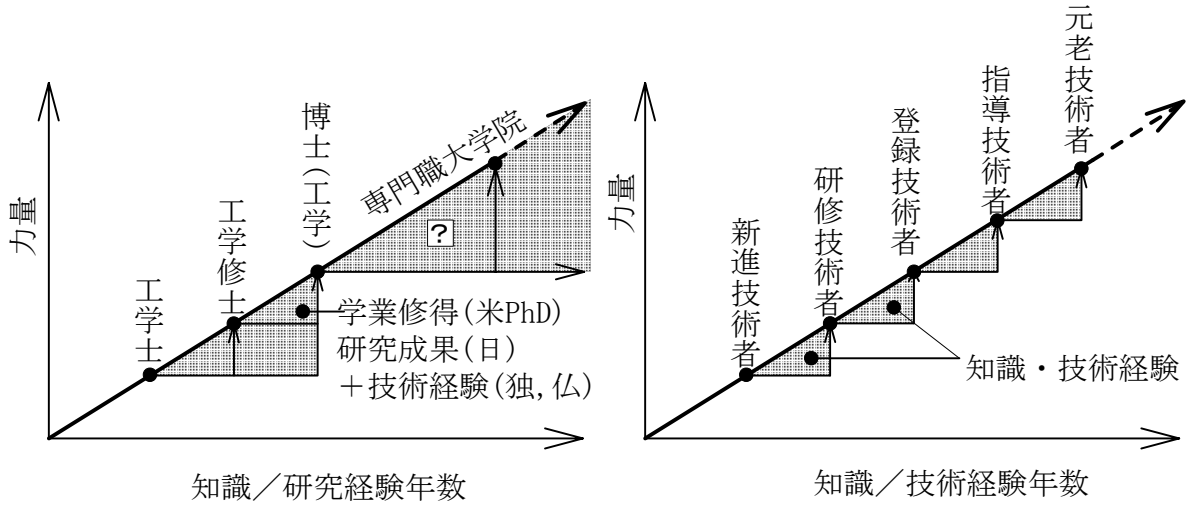
専門技術要目の履修に当たっては、所属組織の論理（身分、職位、必要性）から離れなければ普遍的とはならない。また高度技術科学専門家、総合実践技術専門家、高度実践技術専門家によらない。専門技術要目は常時開講され、履修要目数の上限や履修期限は設けない。技術者はその欲求に応じて自主的に履修するものとする。

（2）技術位の設定と授与

主体技術者の力量証明の尺度として技位（技術位）を設定する。例えば、新進技術者、研修技術者、登録技術者、指導技術者、元老技術者のように熟練に応じて授与される。これは、図２にその概念を示すように、工学士、修士、博士などの学位とは異なり、技術者の継続的能力向上を証明するものとする。

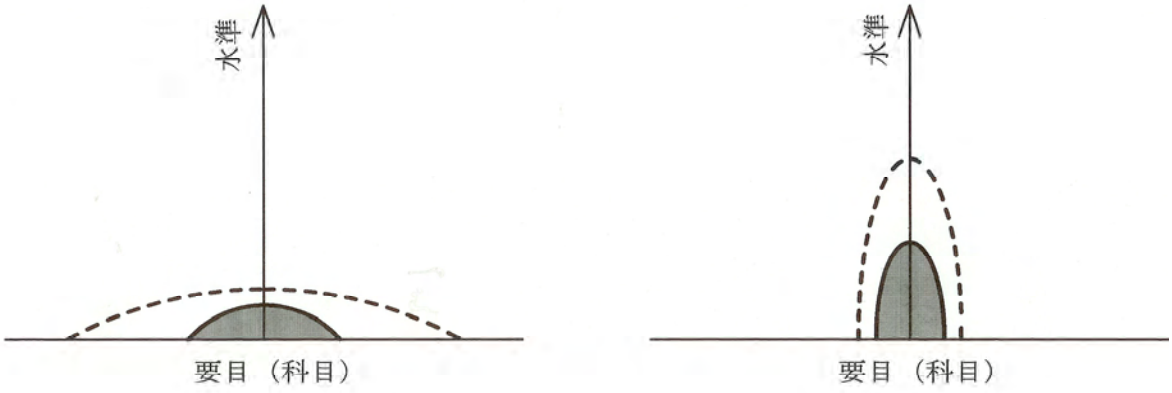
前述のように、技術者の態様で技術業の遂行能力は異なり、双方とも重要な役割を果たすものなので、図３に示すように、力量の評価は a)技術総合型（裾野型）と b)技術特化型（高峰型）で平等に行われ、同様に尊敬されるようにしなければならない（これまでの多くの評価は、後者でなされることが多かったであろう)。技術分野ごとに、履修要目の水準と数によって格付けされる。

このとき技術位の認証・発行機構が必要となる。機構は、同時に他の資格授与機構（技術士、弁理士、建築士等）と連携しつつ、技位の社会的認知を計るべきである。これは、請け負う仕事の大きさや難易と連動し、成果・業績（の経歴）に対して技術敬称にもなり、多くの技術者に目標と励ましを与えることになろう。



(a) 学術（新制）／大学・大学院　　(b) 技位／（学協会・認定機構（仮））

図２　技術者の練達に応じた称号・技術位（試案）



a) 守備範囲（裾野）拡大型　　b) 重点要目（高峰）向上型

☆ 評価／認証は“山の容積”によって行われる。
☆ 容積増（深化／高度変化）には継続教育・学習／専門能力開発が必要。

図３　技術者力量の２つの型と継続的向上の様式

１・８　技術指標設定の波及効果

技術指標の確立は、技術要目修得や技位等により、伝統的あいまい技術遂行を排することができ、技術者の技術の練達度を見えやすくする。所属組織や社会が、尊敬と処遇を用意することができるので、技術者の社会的地位を高め、技術者に誇りと継続学習の意欲を改めて与えるであろう。

この他にも次のような波及効果を期待できよう。

① 技術の魅力を伝えやすくなるので、ものづくり技術者を志向する人が増える。例えば、ニートやフリーター、学生、フリーランサー、外国人、中高齢者などを、ものづくり技術の世界に誘う有力な手段になる。
② 母性との両立など女性が安心して働ける条件を満たしやすくでき、女性技術者の増強を期待できる。
③ 若い技術者・外国人技術者・再就職技術者等がその技術業に早期に溶け込みやすくなる。
④ 企業内教育へ具体的目標提示する。
⑤ ノウハウ的熟練技術の伝承をしやすくする。
⑥ 技術指針なしに動くことができない初級技術者も、早期に前線で独り立ちできるようになる。
⑦ 技術者が適性にかなう技術業（技術要目など）を見出しやすくなり、離職の割合が下がる。また正しい転職を選択することができる。

第２章「ものづくり技術指標」試案

２・１　技術指標と熟練度の普遍化

前章で、技術者の熟練を普遍化する手段として、技術要目の修得に応じた技術位の設定と授与があることについて述べた。ここでは、技術要目の種類とその内容に関して若干触れる。本調査研究の眼目のひとつである。

技術指標の内容と熟練度の模式（試案）を表１にあげる。これは、機械設計技術、生産管理など技術要目ごとに作られる。表の試案では、技術の段階がⅠからⅣに分けられ、その段階ごとに熟練度が４水準設定されているので 16 項目ある。当該技術者は、自らの位置をその中に発見できる。もちろん、技術者管理の一つの手段としても用いられよう。ただし、到達速度はファクターとして入っていない。それは、その技術者の置かれた場の処遇に反映すべき技術遂行効率の問題である。

表１　技術指標の内容と熟練度の模式（試案）

	熟練度１ (Level-1)	熟練度２ (Level-2)	熟練度３ (Level-3)	熟練度４ (Level-4)
Ⅰ.役割の認識	細部に至るまで具体的指示を受ける	役割の位置づけができ重要性を認識	課題を分析し作業項目を具体化	自ら課題の内容項目の設定
Ⅱ.技術の遂行	現場に受け入れられる作業指示書をつくる	関連部門と調整をして遂行できる	不測の事態に対処して技術活動を再び軌道に乗せる	自ら全工程をコーディネートできる
Ⅲ.結果の解析	正確なデータを集計する	視覚的に整理できる	過去の実績、類似技術活動を調査研究できる	問題点の発見・次の展望が描ける
Ⅳ.成果の普及	上長に報告	当該現場技術に成果を説明し技術改善できる	後輩技術者に技術を指導・伝承できる	部門を代表して発表・応答・提言できる

前述の技術要目修得の評価と技術位の認定は、このような指標と熟練度で、正しくなさるべきであろう。しかし現状では、ごく一部の技術者（上長）が部下のモチベーションを高めるためにノウハウの形で独自に行っているだけと思われる。技術分野ごとに技術要目ならびに技術指標基本表を確立するためには、技術の現場に精通し、これを分析して、冷静に形式知に作り上げる地道な努力が必要である。

なお一般化には、なるべく技術分野、製品種類、製造工程が異なっても通じるような用語で表すことは、比較対照に便利であり好ましかろう。この報告は、主に機械工業関連におけるものづくり基盤技術について調査研究したにすぎない。

２・２　技術指標のいくつかの素案

機械設計、生産技術、実装技術、電線技術、開発研究分野の技術者「ものづくり技術指標」試案をまとめた（2・2・1～２・２・５参照）。

２・２・１　技術者指標のモデル試案（機械設計）

	熟練度１	熟練度２	熟練度３	熟練度４
①役割の認識	細部に至るまで具体的指示を受ける	役割の位置づけができ重要性を認識	課題を分析し作業項目を具体化	自ら課題の内容項目の設定
（業務内容例）	・指示通りに簡単な改造設計をする ・強度/動力計算 ・材質/熱処理選定	・先例のある標準機及び付属装置を仕様より一部または全部の改造設計をする ・標準機の構造及び機能習得 ・JIS 及び安全規格，海外の主な規格の理解	・客先要求事項に対する技術的検討の回答をする ・仕様を基に装置の新規設計をする	・客先ニーズより具体的な生産システムとして仕様をとりまとめる ・加工機械及び自動装置の仕様を的確に決定する
（必要なスキル）	・基礎的な技術知識 ・資材/工作知識	・設計センス，実践的計算能力 ・各種規格の知識	・豊富な設計経験，折衝力 ・制御装置に関する知識	・先端技術情報に関する一般知識
②技術の遂行	現場に受け入れられる部品図を作成できる	関連部門と調整をして遂行できる	不測の事態に対処して技術活動を再び軌道に乗せる	自ら全工程をコーディネートできる
（業務内容例）	・計画図のデータから部品図を作成 ・図面及び購入品ﾘｽﾄの作成 ・出図業務	・営業部門を通じて客先要求事項の確認をする ・現場に対して担当機種の図面説明 ・現場に対して取り扱い及び試運転等の調整について説明指導する	・技術的トラブルを独自で解決する ・設計業務全般にわたり処理を行うと共に，解決困難な問題の処理に対して指導する	・新製品の開発について独創的な企画・立案による計画を立て実行する
（必要なスキル）	・製図能力（CAD 能力） ・社内 IT 能力	・設計能力 ・説明指導能力，調整能力	・業務解決能力，折衝力 ・品質管理能力	・プロジェクトマネジメント能力
③結果の解析	正確なデータを集計する	視覚的に整理できる	過去の実績，類似活動を調査研究できる	問題点の発見・次の展望が描ける
（業務内容例）	・指導を受け実験又はその他の技術課題の補助作業	・技術資料の作成 ・機能試験要領書の作成 ・各種計算書の作成	・設計計画書及び設計方針書の作成 ・特許作成及び調査 ・原価管理/原価低減活動 ・設計・開発のレビュー活動	・各種新製品評価とその方向性についての指針を与える ・潜在するリスク予測し，リソースの範囲で最適な対策を検討・実施する
（必要なスキル）	・計測技術	・解析能力	・品質マネジメント能力 ・原価管理能力 ・知的財産権に対する知識	・リスクマネジメント能力
④成果の普及	上司に報告	客先に技術説明できる	後輩技術者に技術指導・伝承できる	問題を代表して・応答・提言できる
（業務内容例）	・不具合が有る場合，図面の修正，出図後の訂正通知をする	・客先に対して担当機種の技術説明 ・技術仕様書，客先提出図の作成 ・取扱説明書の作成	・後輩技術者に計画時の細部指導ができ，設計上必要とする工学，工作及び各種規定に精通してその指導をする ・教育訓練とスケジュールの立案	・業務全般を見渡した俯瞰的な把握・分析に基づいて，技術の改善や安全性，経済性などに関する総合的な判断をする
（必要なスキル）	・業務処理能力	・書類作成能力	・プレゼンテーション能力 ・教育訓練能力	・総合技術監理能力

備考：①弊社はスキルを６段階（初級～専門上級まで）とし、それぞれ７要素について評価している。

②要素は、①設計能力、②技術知識、③業務処理能力、④作業速度、⑤説明指導能力、⑥資材工作知識、⑦研究開発能力。

２・２・２　技術者指標のモデル試案（生産技術）

	熟練度１	熟練度２	熟練度３	熟練度４
①役割の認識	**細部に至るまで具体的指示を受ける**	**役割の位置づけができ重要性を認識**	**課題を分析し作業項目を具体化**	**自ら課題の内容項目の設定**
（業務内容例）	・製造作業	・仕様を基に部品や装置の概略のポンチ絵を作成 ・加工勘どころ指示	・図面や生産計画に基づき、作業指示書を作成 ・生産計画の作成	・組織設計・管理
（必要なスキル）	加工技術の知識、計算能力，材料の知識、現場用語の理解、測定に対する理解	設計センス，加工センス，実践的計算能力，選定能力	豊富な設計経験と加工経験、折衝力，発案力	豊富な設計経験と加工経験，折衝力，発案力
②技術の遂行	**図面および指示書どおりの加工を行う**	**関連部門と調整をして遂行できる**	**不測の事態に対処して技術活動を再び軌道に乗せる**	**自ら全工程をコーディネートできる**
（業務内容例）	・製作図を基に部品の加工 ・部品をすべて組立 ・製品精度測定 ・加工品の検品	・周辺情報を図面化 ・加工ポイントの整理 ・製品が動作するように仮調整 ・ジグ開発 ・現場研究の遂行	・川上川下工程との品質すり合わせ ・設計変更対応 ・クレーム対応	・全工程管理
（必要なスキル）	図面理解能力 公差，仕上げ等の知識 加工，設備の知識、計測技術	組立・調整能力、多能工	折衝力	工程管理能力
③成果の普及	**上司に報告**	**当該現場技術に成果を説明し技術改善できる**	**後輩技術者に技術指導・伝承できる**	**問題を代表して・応答・提言できる.**
（業務内容例）	・作業改善の提案	・改善事例の発表 ・改善事例報告	・関係各署にレビュー会議 ・教育，知識伝達	
（必要なスキル）	問題意識	書類作成能力、プレゼンテーション能力	プレゼンテーション能力	発案，折衝力，文章コミュニケーション

２・２・３　技術者指標のモデル試案（実装技術）

	熟練度1	熟練度2	熟練度3	熟練度4
①役割の認識	実装設計・技術に関して基礎的知識を有し、具体的指示・指導を受け設計開発等を行う。	実装設計・技術に関して基礎的知識を有し、自主的に調査検討・設計開発等を行う。	実装設計・技術に関して専門的知識を有し、自主的かつ臨機応変に調査研究・設計開発等を行う。	実装設計･技術に関して高度な専門的知識を有し、市場動向、顧客ニーズを把握し技術開発の方針･目標を策定および実行する。
②技術の遂行	具体的指示・指導を受け、実装設計・構造計算・原価分析・仕様書作成・試験/評価等を実施する。	方針･目標を理解し、計画に基づいて、実装設計・構造計算・原価分析・仕様書作成・試験/評価等を実施する。	方針・目標に基づき、自主的かつ臨機応変に実装設計･構造計算･原価分析・試験/評価･仕様策定および課題解決等を実施する。	全工程をコーディネートできる。実装設計、構造計算、各プロセス構築、原価分析、仕様策定、課題解決等の取り纏めおよび技術ロードマップ策定を実施する。
③結果の解析	正確なデータを集計する	視覚的に整理できる	過去の実績，類似技術活動を調査研究できる	問題点の発見・次の展望が描ける
④成果の普及	上長に報告	当該現場技術に成果を説明し技術改善できる	後輩技術者に技術を指導・伝承できる	部門を代表して発表・応答・提言できる

２・２・４　技術者指標のモデル試案（電線技術）

	評価項目	内容	熟練度				
			熟練度１	熟練度２	熟練度３	熟練度４	管理職
設計者	１．部の基本事項	１）品質方針を知っている。	ー	ー	ー	ー	ー
&		２）部の品質目標を理解している。		ー	ー	ー	ー
技術者		３）部の業務マニュアルを理解している。		ー	ー	ー	ー
	２．電線の知識	１）電線の一般的構造について知っている。	ー	ー	ー	ー	ー
		２）電線の一般的要求特性について知っている。		ー	ー	ー	ー
		３）電線の一般的用途について知っている。		ー	ー	ー	ー
	３．使用材料の知識	１）対象品種の主な使用材料の種類・用途・特性を知っている。	ー	ー	ー	ー	ー
		２）対象品種の主な使用被覆材料の作業条件を知っている。	ー	ー	ー	ー	ー
		３）材料の環境関係の要求を知っている。		ー	ー	ー	ー
	４．設備の知識	１）対象品種の製造設備を知っている。	ー	ー	ー	ー	ー
		２）設備の用途・特徴を知っている。		ー	ー	ー	ー
	５．仕様書の作成	１）顧客の仕様書、図面の内容が理解できる。（構造・寸法、規格値、特性値等）	ー	ー	ー	ー	ー
		２）顧客と仕様内容について折衝できる。		ー	ー	ー	ー
		３）上記を基にして提出仕様書を作成できる。			ー	ー	
	６．設計書の作成	１）設計基準の内容を理解している。	ー	ー	ー	ー	ー
		２）設計基準から計算により、構造・寸法、規格値、使用重量等を算出できる。	ー	ー	ー	ー	ー
		３）設計管理規定の内容を知っている。		ー	ー	ー	ー
		４）上記の内容を基にして電線設計書を作成できる。		ー	ー	ー	ー
		５）設計変更の手続き方法を知っている。			ー	ー	
	７．試作	１）試作が必要かの有無が判断できる。		ー	ー	ー	ー
		２）試作依頼書の発行要領を知っている。		ー	ー	ー	ー
		３）試作に立会って、試作目的を遂行するための指示ができる。			ー	ー	ー
		４）試作結果を設計書に反映できる。			ー	ー	ー
	８．現場対応	１）各トラブルに対して状況に応じた対処ができる。		ー	ー	ー	ー
		２）製造現場に的確に指示ができる。			ー	ー	ー
		３）当社の異常時の処置方法を知っている。			ー	ー	ー
	９．標準化	１）作業指示書を作成できる。	ー	ー	ー	ー	ー
		２）作業条件書を作成できる。		ー	ー	ー	ー
		３）作業標準書を作成できる。		ー	ー	ー	ー
		４）ＱＣ工程図を作成できる。			ー	ー	ー

	１０．ﾀﾞｲｽ・ﾆｯﾌﾟﾙ管理		1）ﾀﾞｲｽ・ﾆｯﾌﾟﾙの設計ができる。						ー	ー	ー	ー
			2）ﾀﾞｲｽ・ﾆｯﾌﾟﾙの発注及びﾀﾞｲｽ･ﾆｯﾌﾟﾙ業者との折衝ができる。							ー	ー	ー
	１１．基礎知識		1）ＱＣ７つ道具の手法及びＱＣ的問題解決手法を知っている。					ー	ー	ー	ー	ー
			2）パソコンが使える。					ー	ー	ー	ー	ー
	１２．知識の幅		1）電線（ＡＶ,ヒター、通信、電子）のどれか１つのみ					ー	ー	ー	ー	ー
			1）電線（ＡＶ,ヒター、通信、電子）のどれか２つ以上						ー	ー	ー	ー
			1）電線（ＡＶ,ヒター、通信、電子）の全て								ー	

２・２・５　技術者指標のモデル試案（開発研究）

				成熟レベル・実践レベル		
				個人	グループ（数人）	組織（数十人）
				経験（0～5年）	経験（5～１5年）	経験（１5～年）
能力	心	意欲 動機付け	内容	関連する分野の基礎的知識・技術を継続して学ぶ 報連相を欠かさず担当業務を率先して遂行する	グループのメンバーに対して積極的に関わり、グループの活性度を上げる プロジェクトの進め方を継続して改善する	組織レベルの活性度を向上する メンバーの適切な評価を行う 組織の学習能力を高める
			基本スキル	コミュニケーション プレゼンテーション 技術者倫理	コミュニケーション プレゼンテーション リーダーシップ コーチング メンタルヘルスケア 顧客志向 技術者・企業倫理	リーダーシップ コーチング メンタルヘルスケア 顧客志向 企業倫理
	技	知識応用力 技術応用力	内容	基礎的知識・技術を、規定された方法で業務に適用する	具備している知識・技術を活用し、臨機応変に応用して業務遂行・問題解決する 応用展開をグループ内に指導し実践する	組織としての活動プロセスを定義し、メンバーに実践する 組織構築を行う
			基本スキル	問題解決法 発想法 各種分析手法	問題解決法 発想法 意思決定 リスク管理 プロジェクト管理 各種分析手法 プラニング	問題解決法 発想法 意思決定 リスク管理 プロジェクト管理 各種分析法 プラニング
	体	基礎知識 基礎技術力	内容	関連分野の基礎的知識・技術を有する 社会一般の常識的知識を有する	関連する分野以外に、一つ以上の他の分野の知識・技術を有する 不足している知識・技術を社内外の専門家から入手して活用する	関連分野以外の広範な知識を有する 各種管理手法を身に付けている
			基本スキル	関連数学 関連工学 一般常識 ライティング 基準、法令 IT スキル	関連数学 関連工学 専門外工学 一般常識 マネージメント プロジェクト管理 ライティング 基準、法令 知財管理 経理 IT スキル	関連数学 関連工学 専門外工学 一般常識 マネージメント プロジェクト管理 法務・知財管理 経理 IT スキル

第３章　ものづくり基盤技術者の増強への提案

大量の熟練技能者が退職時期を迎えることによる 2007 年問題や、少子化が進んでいるという問題に対処するために、将来のものづくり産業を担う新しい人的資源の開発が早急に必要とされている。

特に、若者が夢を持って「ものづくり技術者」になり、「社会的に評価される技術者になる」ための施策、また、新しい人的資源（女性人材の活用、文系出身者でも技術者としての活用など）確保のためのいくつかの提言を各委員の立場からまとめた。

３・１　ものづくり基盤技術者増加へ向けての視点

ものづくり基盤技術の持続的発展を考えるときに不可欠な視点は、それを担当できる技術者の増強をどのように計るかである。このことは、どの時代でも共通する。ここで「増」は技術者数の量的拡大を意味し、「強」は技術者力量の向上を意味する。

この観点から、表記についてそれぞれの視点からの提言をする。

ただし、ものづくり基盤技術は知識経験や発見・発明だけでは形作られるものではなく、諸科学の総合的成果と従来の開発経験を基に築かれて行くものであるから、一朝一夕に用立てられるはずもなく、その限りでは即効的処方箋ではない。

３・１・１　技術者増加対策

（１）はじめに

① ものづくり基盤技術は、連続大量生産ではかなり省力化が進んでいるものの、開発・試作・小規模生産では多様化する顧客の要請に「人そのものの技術的能力」で応えることで成立することが多い。それゆえ, 当該技術者の必要性は決して失われない。

② 全体としては技術者人口を増やすことにはあまり意義あることとは思えない。少子高齢化社会ではものづくり技術の場のみ増やすなどはそもそも無理である。

③ 退職による技術者不足の懸念が出たらどうするか。抜けて行かないようにするか新たな人材源を探すかしか対策はなかろう。

（２）ものづくり基盤技術者の離脱防止

① 育成に時間のかかる技術者を手放すのは愚かである。定年退職後の技術者をその能力残余期間一杯に活用すべきである。

② 定年退職を組織の制度から一様に行うのではなく、アメリカのように個人の意思で設定できるようにすればよい。再雇用も更に一般化することが望ましい。

③ 技術職場の概念を広げる必要もある。労働集約型から脱皮できた職場ならば例えば、円熟技術者は在宅勤務も可となろう。

④ 産業界は経済的合理からリストラと称して極限まで人減らしをして社会を失望させた。本来、減らさない対策を考えるべきであった（ことにものづくり技術では)。

（３）ものづくり基盤技術への導入促進

① 古来、若者は仮想現実の中で生き、薔薇色の夢を性急に実現しようとする性癖を持つものである。しかも現代若者の考え方は、自然との触れ合い、友人との強い絆、

先人の足跡、読書遍歴などから、思い通りの価値観で創造されたものではない。思想も行動も、与えられた狭い範囲の現実的物事から構築されている。

② 一方、高等教育機関における工学は、戦後の御旗「欧米に追いつき追い越せ」の延長でがんばりを求める傾向が強い。また教授は学生に、自らの信念で求道姿勢や職人気質を求めがちになる。

③ いま工学は、ものづくり技術を自ら楽しみながら、教養として基本原理と基本技を学び深められるように、テキスト、実技教育機会、カリキュラムなどを変えて、軽い大衆路線に変貌すべきである。

④ 高度の技術科学または生産科学は、限られた数の者に提供すれば十分であろう。ものづくり基盤技術の場では学歴そのものは、必ずしも価値が大きいものではない。

⑤ そうすると老若男女を問わず志望者が増えるであろう。大学数が志願者数に比べて多い代に入った今こそ、新しい動きを作るチャンスともいえる。

３・１・２　ものづくり基盤技術者の力量向上へ向けての提案

（１）はじめに（ものづくり基盤技術者の行動様式）

① 思索的よりも行動的であることが望まれる。理論解説よりも実践が望まれる。常に臨場感覚を保持しなければならない。現場技術の中に立って率先垂範で手を汚せる。技能に対する理解が深い。作業着がよく似合う。

② 狭い専門よりも幅広い知識・経験が必要である。活動範囲が理工学または技術科学の範囲を超えることにも対処できる。読み書きのほかにそろばんができる。様々のことに興味を持ち、情報通で博識である。

③ 組織単位の限定された役割を必要に応じて超え自ら動ける。改善技術の追求に情熱的。問題点を見出し、直ちに先取りして解決できる。「その他事物」に対処し処理できる。

④ 人間的魅力にあふれる。人を扱える。顧客、職場や現場と勤務時間を越えて付き合える。余人を持って代えがたいことが多いので休まない。

（２）ものづくり基盤技術者の社会的認知

① ものづくり基盤技術者が支えたからこそ今日の物質的繁栄があることを社会が理解し、いつも称え高い評価を与え憧れの対象になる仕組みを作るべきである。

② このことで、本人も家族も企業も誇りを持てる。結果、良い人材が集まり技術はいっそう向上するであろう。

（３）新卒ものづくり技術者の資質付与

① 工学の場で技術・技能不在の問題が顕在化した。計算技術・情報技術の駆使のみでは、ものづくり基盤技術者を養成できない。

② ものづくり技術の根源となる幼小児期の肉体的遊びが決定的に不足している学生には、ものづくり基盤技術を手取り足取り教えることが必要である。これに高学歴で高度知識を持つ教授陣では対応できない。技官または技術員と呼ばれるテクニシャンを教育の場に大幅増員すべきである。

③ 本来，ホモサピエンスはものを作り出すのが好きで上手な動物である。子供が実験や工作が大好きなのはその証左である。学歴信仰の社会的環境がその機会を奪ってきたに過ぎない。

④ ものづくり基盤技術の教育を謳い文句に栄える大学が増えるのが望ましい。今、希

望者が皆大学に入れる時代であり多様性の持つよさを得る好機到来のように思える。

⑤ 中高等教育まで理数の科学を暗記的知識の刷込みを主にして、技術的素養にほとんど触れなのも問題である。技術と科学は本来まったく異質の概念である。少子化の時代。これも改革したい。

（４）企業ものづくり基盤技術者の資質向上

① ものづくり基盤技術者は、良い意味で“つぶしが利く”ほうがよい。技術者は常に、必要な時期、場所、状況に応じて充足されればよしとされるからである。必要技術と技術者の持つ能力の一致を図るためには、技術者の得意技術は複数のほうがよい。そのために企業は時間的余裕を与えなければならない。

② 大学等の高等教育機関、試験研究機関、学会等の専門集団などは、自己研鑽したい技術者（個人を含む）が居れば、好意的に受け入れる体制をつくるべきである。

③ ものづくり基盤技術者向けには、「技術要目(学科目相当)」の中に「技術指標(単元)」を盛ったシラバスを開示し、所定の課程修了をもって「単位認定・取得」を証明し、総合的達成度を評価して「技術位(学位に相当)」を授与すべきである。

④ 技術者のいっそうの社会的認知と地位の向上、結果として所属企業の誇りにもなり、わが国技術の隆盛に繋がる。

３・１・３ ものづくり技術者･技能者の増強

（１）日本における技術者･技能者の推移

製造業で見ると就業者は1992年のピーク時に2200万人弱から、2002年には1750万人まで減少している。今後も減少は続くと思われる。ただし、全分野の技術者で見ると1980年の490万人から2010年には1000万人まで増加すると見られている。

製造業関連の職種で見ると、77万人から350万人と約5倍に増加すると見られている。特に情報処理、土木建築の技術者の伸びが著しく、機械、電気は微増状態となっている。

一方技能者で見ると、1990年のピーク時には1900万人であったが、2010年には1740万人に減少すると見込まれている。製造業に限定すると、940万人から900万人に減少すると推定されている。特に鋳物、鍛造、熱処理など重工業の技能者の減少が著い。

（２） 技術者を増強すべきか、技能者を増強すべきか

技術の進歩に伴い物の生産性は年とともに向上していき、技能者の活躍できる場が減少していくのは止むを得ないと思われる。また、アジアの台頭により、技能の比較的成熟した産業が海外へ転移していく傾向にも歯止めがかからないであろう。もちろん、一部の産業で必要とされる技能レベルの高い生産製品がないわけではなく、その技能を向上･伝承していくことは重要である。

以上のように概観してみると、今後の日本を考えた時に、ものづくり技術者･技能者のいずれを増強すべきかが見えてくると思う。

（３）技術者の増強

これまでの企業に対する各種の調査を見ると、企業でどのような人材が不足しているかという点では、マーケティングや製品企画などの分野をあげる企業が大多数を占めている。しかしながら、技術者の数が不足していると回答している企業は少ない。そのような状況から判断すると、技術者の数というよりも、技術者の質をいかに高めていくのかが重要な課題ではないだろうか。

技術は大別すると製品開発に直接関わる製品技術と、それを効率的に生産していく生産技術になる。企業のニーズから見ると、生産技術はもちろん重要であるが、顧客に受け入れられる新しい製品を開発できる技術者が、望まれており、そのような人材を養成していくことが、今後とも最

重要になってくると思われる。そのためには、工学的な技術･知識だけでなく、顧客志向のセンスを持った統合的に志向できる技術者の養成が重要となってくる。

（４）技能者の増強

先にも述べたとおり、生産技術の進展や日本の産業構造の変化から、技能者に対する量的な要求はさほど強くないと考えられる。また、生産技術の進展に伴い、技能者の質の面でも現状の継続的なレベル向上が図れれば、大きな問題となることはないのではないか。もちろん、一部の製品分野では熟練した技能が製品の重要な部分を占めているものもある。

（５）離職率の問題

学校卒業後3年経過時点での離職率は、７５３といわれている。中卒7割、高卒5割、大卒3割という意味であり、確かにそれに近い数字になっている。技術者･技能者だけでなく、若年層の離職率の問題は学校教育の内容と社会の現実が乖離しているためと思われ、また、企業サイドも若年層を動機付ける活動が不足しているように感じる。一般的な教育･管理手法だけでなく、モチベーションを高めさせる教育、企業活動が望まれる。

３・１・４　技能者増強への提案

ものづくり基盤技術者増強に重要な、スキルの評価指標、スキルの記録と分析、スキルの継承、ものづくり尊重社会の構築について，技能者増強の視点から述べる。

（１）スキルの評価指標

① 技術者、技能者のスキルを段階的に評価するシステムが不可欠。技能者のスキル評価には技能検定制度あるが、技術者には求められるスキルを評価する明確な指標がない。

② 技術・技能は時間とともに変化し、スキル評価も常に現場に即した内容に維持、発展させる必要がある。

（２）スキルの記録と分析

① 技術は、文字によって記録、伝達が可能である。しかし、スキルは人に付随したもので文章化は困難。ものづくりに不可欠なスキルは大容量の記録媒体に記録し、科学的な分析を通じて、効率的なスキルの継承に役立てる。

② 技術および技能データベースの構築も重要。

（３）スキルの継承

① 定年退職した技術者、技能者を再雇用し、若年者との小人数制ＯＪＴを通じてのスキルのキルの継承を図る。

② 高校および大学におけるものづくり教育現場への派遣指導制度の確立。

（４）ものづくり尊重社会の構築

① 評価レベルに応じた社内待遇の改善、マスコミとタイアップした各種競技大会の開催、表彰制度の充実。

② 若年者がものづくりに魅力を感じ、職業人として自己のレベルアップに伴う誇りを実感できる「ものづくり尊重社会」の構築

その他、技術者と技能者は車の両輪にたとえられ、その養成において、少子高齢化対策とともに文部科学省、経済産業省、厚生労働省による一元的な政策を期待する。

３・２　女性からの視点

３・２・１女性技術者活用強化のための提言

（１）背景

子育て支援の制度として、育児休業制度や短時間勤務制度がある。制度発足後、多くの女性が利用してきたが、次のような使い難い点がある。

・休業中の代替担当者を補填する制度がなく、周囲に迷惑がかかる。
・復職時に、前の職務への復帰保証がない。
・短時間勤務でも求められる成果は同じため、短時間で処理できない。

このため、仕事と育児の両立が困難で、退職した優秀な女性も多い。また、これらは男性取得率低調(弊所は皆無)の一因でもある。育児は家庭で行うことを考えると、女性だけの問題ではなく、上記の制度や社会のしくみに改善が必要である。

（２）目的

そこで、子育て支援策として、労働時間を削減できる基盤が必要と考える。オランダを手本とした、賃金体系やワークシェアリングを確立し、男女が仕事と家庭生活を両立できる社会を実現する。

（３）提言

①　パート勤務も正社員も同一賃金体系(責務・時間・能率・精度が指標)。
　・正社員とパート勤務の差は労働時間だけ。
　・現行のパート賃金を増加、正社員賃金を減少して平準化。
②　チームワークによるワークシェアリング。
　・担当者が一人の職務を廃止し、二人以上のチームで分担。
③　育児１介護事由の一時退職者の同一職務への復職保障。
④　個人業務履歴の記録・保存(10 年)・発行の義務化(企業へ)。
⑤　短時間勤務に該当する子供を養育する家庭には,希望があれば遠方への異動等免除。

（４）効果

①　低賃金化により、共働きが増加。
　・不当な低賃金パート勤務の解消(フリーター増加の歯止め)。
　・離職と再雇用の流動化。
②　サービス残業前提の業務量(長時間労働)が低減。
　・育児労働者の退職減少。ライフサイクル(独身→夫婦→子供養育→子供独立)に応じた労働時間の流動化。
　・担当者の突発的休暇にも対応可能。
　・家庭人（男女とも）が増えると仕事の効率が上がる（いつまでも職場に残れないため仕事が速くなる）
③　同じ職務を複数で分担するため、責務・時間・能率・精度の相互比較が容易。

ご参考:平成 17 年版 少子化社会白書
http://www8.cao.go.jp/shoushi/whitepaper/w-2005/17WebHonpen/index.html

表１　育児休業制度等の各国比較

事　項	日　本	フランス	スウェーデン	ドイツ	イギリス	アメリカ
育児休業の概要（名称、期間、取得要件等）	○育児休業	○養育休暇	○両親休暇	○両親休暇	○育児休暇	○家族休暇
	子が１歳になるまで（子が１歳を超えても必要と認められる一定の場合には１歳半まで）。 ○取得要件 雇用者。 有期雇用者（パート、派遣社員）にも　一定の条件付きで育休が適用されることになった（2005年４月施行の改正育休法）	①１～３年休職する、②パートタイム労働（週16～32時間）に移行する、③職業教育を受ける、のいずれかの方法又はその組み合わせである。	育児休業は子どもが８歳になるまで、両親合わせて480労働日（配偶者に譲ることのできない休日「パパクオータ」「ママクオータ」各60労働日を含む）。	最長３年間。両親の一方だけが取得することも、双方が同時に取得することも可能。４回まで分割して取得することもできる。また、使用者の同意があれば、休暇期間中の週30時間以内のパートタイム就業も可能である。 ・取得要件 労働関係が、継続して６か月を超えている労働者。	子どもが５歳になるまで男女合計で13週間取得可能。	家族及び医療休暇法に基づき取得できる12週間の休暇（家族の介護や本人の療養、育児等を理由に）の範囲で取得可能。 育児の場合は、子の誕生から１年以内。
育児休業中の手当	○給与の３０％保障及び休業終了時に休業中の給与１０％給付（雇用保険に加入している者のみが対象） ○本人負担分及び事業主負担分の社会保険料の免除	○無給だが、要件を満たせば、乳幼児保育手当の賃金補助が支給される。 第１子には６か月間、第２子以降については３歳になるまで、休業あるいは勤務時間短縮の度合いに応じて就業自由選択補足手当（育児休業手当に相当）が支給される（完全休業の場合月501.59ユーロ(約６万７千円)、勤務時間を50％以下に短縮した場合月381.42ユーロ(約５万１千円)）、勤務時間を50～80％に短縮した場合月288.43 ユーロ(約３万９千円)。	○８歳もしくは基礎学校１年を終了するまでの子どもの親に対して支給。両親あわせて合計480日まで取得可能。360日は育児休業により得られなかった給料の80％（最低60クローナ（約860円）保障。残り90日は、日額660円保障。 ２年半以内に次の子どもを生むと、復職して労働時間を短縮していても、前の子の出産直前の給与の８割を保障（スピード・プレミアム）。	○無給だが、要件を満たせば育児手当が支給される。 ・休業給付は、生後24か月まで月額307ユーロ（約４万１千円）支給され、就業経験のない者も受給可。所得制限あり。	・休業給付はなし	・休業給付はなし
	○財源 雇用保険	○財源 家族給付全国基金、事業主拠出金と税	○財源 事業主が支払う社会保険拠出（支払い給与の2.2％）	○財源 連邦政府の一般財源。		
看護休暇	○小学校就学前の子どもが病気、けがをして世話が必要なとき、年５日まで取得可能。	○１回の休暇期間は、最長４か月であり、２回更新できる。 ○取得要件 重病、重度の障害を持つか、事故にあった２０歳未満の子どもがいること??		○子どもが12歳未満１人につき年間10日まで。親１人につき、年間25日を超えてはならない。 ○取得要件 ①子どもの年齢が12歳未満であること、②看護のための欠勤が必要であることを医師が証明すること、③他の家族が看護できないこと		○家族及び医療休暇法に基づき取得できる12週間の休暇（家族の介護や本人の療養、育児等を理由に）の範囲で取得可能。 育児の場合は、子の誕生から１年以内。
看護休暇中に支給される手当	○なし	子どもに付き添うための手当として、月額823.31ユーロ（約11万１千円、１人親は増額、パートの場合は減額）支給される。				・休業給付はなし

資料：「海外情勢白書　世界の厚生労働2004」（厚生労働省編）等を基に内閣府少子化対策推進室において作成。
注：各国の為替レートについては、日銀報告省令レート（2005年９月分）により換算。

３・２・２　ポジティブ・アクション（女性からの視点）

（１）職種（総合職・一般職）を分けなければ、女性社員のモチベーションが高まる。

例）・エリア社員（転勤がなく所定の事業所に勤務）
・ナショナル社員（国内の事業所に限り転勤の可能性がある）
・グローバル社員（国内外の事業所に転勤の可能性がある）

※社員自らが区分を選択する。４年に１度見直しを行う。見直し時、区分の変更が可能。

（２）女性の配置転換を率先して行えば、業務経験が得られ、モチベーションが高まる。

（３）女性のお茶出しを廃止する。

例）会議室付近に冷蔵庫を設置し、来客があった場合には対応者が直接冷蔵庫から出す。

（４）女性管理職を増やすことにより、若い女性社員の目標となり、モチベーション向上につながる。

例）・管理職候補の女性をリストアップし、個別に育成
・各種研修、教育機会への女性の参加を奨励
・モデル（模範）となる女性の育成および定時
・昇進・昇格試験の受験を女性に奨励

（５）女性の勤続年数の伸長

例）・法を上回る育児・介護休業制度、育児・介護短時間勤務制度の導入
・出産や育児による欠勤等がハンディにならないような人事管理制度、能力評価制度等の導入休業後の職場復帰をしやすくするための講習会実施
・長期勤続のための相談窓口をつくる
・休業後、復帰する職場は休業前に所属していた職場にする

（６）男女平等な職場環境・風土の改善

例）・会議等で女性に発言や提案を求める等、女性の責任感、記欲を向上させるための配慮をする
・女性労働者間のネットワーク作りをする
・電話対応、会議の準備、社内郵便の仕分け等を男女で分担するように取り決める

（７）女性の採用を増やす

例）・女性の応募を促すために会社案内等で社内で活躍している女性を積極的に紹介する
・女性求職者を対象とした職場見学会を実施する
・職場ごとに女性比率の数値目標を設定する
・選考方法を改善するために、採用権限のある者に女性を含め、先行の中立性を確保する。

３・３　教育機関からの視点

３・３・１　大学における技術者教育・社会人教育

（１）大学における技術者教育

団塊の世代が企業から退職し始める 2007 年度問題が注目を集めつつあるが､大学においてはもうひとつの 2007 年度問題がある。即ち，平成９年（1997 年）１月の大学審議会答申「平成 12 年度以降の高等教育の将来構想について」では､18 歳人口の減少に伴い大学入学者が漸減し、

平成 21 年度（2009 年度）には全志願者に対する入学者の割合である収容力は 100%になると試算されていたが，その後の志願率の伸び悩み等を考慮して再計算を行うと、当初の予測より 2 年前倒しとなり、大学・短期大学の収容率（入学者数÷志願者数）は平成 19 年度（2007 年度）に 100%に達するものと予測されている。

大学・短大における収容率が 100%に達するような状況においては、大学における人材養成に対する社会のニーズも従前とは異なるものとなってきている。大学人を第一義的に研究者であると自己規定し、研究成果の披瀝が最高の教育であるとする考え方に基づいた「フンボルト的大学観」は終焉し、もはや歴史的意義を有するに過ぎない。「フンボルト的大学観」に基づいた少数エリートに対する大学教育に代わり、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基礎として重要性を増す知識基盤社会（knowledge-based society）において活躍する技術者を養成する機関として大学を位置付ける必要があり、極度に細分化された専門教育ではなく、理学・工学に対する広範な基礎学力を身に付けた技術者の養成が期待されている。例えば，教養教育科目としての数学、物理学、化学ではなく、理学・工学教育の基礎科目としての演習を伴った数学、物理学、化学など理学・工学基礎教育の重要性は増すとともに、異文化を理解して許容できる国際的に活躍できる人格を形成するための従来とは異なる観点からの教養教育や語学教育などの重要性が叫ばれている。

少数エリートに対する大学教育は過去の歴史的遺物になるとともに、0JT による社内教育があるので入り口管理に終始すればよいという時代も終焉した。大学にはアドミッションポリシーだけではなく、カリキュラムポロシー（質の保証）とディプローマポリシー（出口管理）が要求されている。大学設置基準第 21 条第 2 項には「1 単位の授業科目を 45 時間の学修をもって構成することを標準とする」と規定されているにもかかわらず、形骸化が著しい。学生の学修，教員の教育は授業のみではなく、授業のための準備、授業後のアフターケアが重要であり、単位の実質化に基づく教育の質の保証と管理が要求されている。

工学系の大学教育においては、卒業研究で学部教育が完結するとの妄想がある。卒業研究により課題探求能力やデザイン能力が付与できるという考えのようであるが、課題探求能力やデザイン能力は綿密に計画された教育プログラムとその実質化によって涵養することができ、卒業研究を通じてそれらが付与されると誤解するような教育プログラム自体が歴史的遺物として廃棄されなければならない。さらに、教員が設定したテーマ（教員の研究のための卒業研究）ではなく、教員は学生の自発的テーマのスーパーバイザーに徹し、学生の能力開発のための卒業研究へと変革する必要がある。そのためには「フンボルト的大学観」の終焉に対する教員自身の意識改革が必要となっている。

大学院における技術者育成のための教育についても、社会のニーズは学部教育と同様な状況にある。即ち，2002 年度～2004 年度の 3 年間における全国の大学学部卒業生の大学院進学率は 14～15%であり、2004 年度の全国の理工系学部の卒業生の約 3 分の 1 が大学院に進学しており、大学院における教育ももはや少数エリートのための教育ではなくなってきている。大学院教育においても、教育目的を有した課程教育の体系化とカリキュラムの設定が重要であり、「教えることができる」科目で構成されるカリキュラムではなく、「教えなければならない」科目によって構成されるカリキュラムへの変革が必須である。さらに、大学院設置基準においても大学設置基準第 21 条第 2 号が準用されており、教育目的を有した授業とシラバスの設定、演習・家庭学習による単位の実質化、期末試験の実施と厳格な成績評価など、学部と同様な教育密度が必

要である。

（２）大学における社会人教育

大学における社会人教育としては、第二部における勤労学生の教育が存在し、1960 年代後半の高度成長経済までの時代までは勉学意欲が旺盛な勤労青年が多数入学し、昼間学部の学生と比肩し得る勉学成績を上げ、卒業後は指導的な技術者として社会で活躍してきた。しかし、近年の経済安定成長時代以降は、昼間に技術系の職に就く、いわゆる勤労学生は激減し、第二部に所属する学生の勉学意欲・勉学環境は多種多様となり、大学が育成したい学生像と勉学に対する学生の要望・目的が必ずしも一致しなくなった。さらに、第二部への入学を希望する学生の学力レベルは、1970 年代以降年を追うごとに低下し、勤労青年であるがゆえに第二部を受験するのではなく、昼間の学部を受験する学力レベルにないから第二部を受験せざるを得ない受験生のみが受験することになり、入学者の学力レベルの低下に拍車をかけているなど、既に第二部設置の趣旨は破綻・形骸化し、第二部における教育の社会的役割は終焉している。

大学における社会人教育の主軸は第二部から大学院へ移行してきている。しかし、理学・工学の分野では修士課程修了生の採用数に著しい増大が認められるが、理学・工学の分野における社会人修士課程に対するニーズは極めて低い。企業への就職においては修士課程修了生が優遇されているが、入社後に修士の学位を取得しても優遇されるわけでもなく、単に学部卒業生の基礎学力レベルの低下により､修士課程修了生を採用せざるを得なくなっているに過ぎない。一方、社会人博士課程に対するニーズは着実に増えてきており、授業の夜間開講、週末開講、夏季集中開講等々、社会人学生向けの配慮や短期修了を可能にする制度の導入などが考慮する必要がある。

さらに、0JT に代わる社会人教育として、一貫した科目ユニットによる教育と厳格な成績評価による単位認定と履修証明の発行など、学位以外の履修証明の方法の普及や社会的促進をはかる必要がある。

３・３・２　ものづくり基盤技術者増強と教育

（１）大学工学教育が理論研究あるいはシミュレーションに偏し、現場技術から遊離していると多くの人が指摘しているが、はたして、現状はどうなのかを調査、分析、提言する必要がある。そのために

① ものづくり基盤技術者を育成するための大学教育、教科目のあり方の調査

② あるべき姿に対して現状はどうであるかの調査および大学教員の意識調査等を行う。

（２）基盤技術者としてのスキル教育のための教育機関の果たすべき役割のグランドデザインを構築する必要がある。例えば、工業高校では、全国的に各種の資格取得を奨励し、優秀な者には、ジュニアマイスター等の称号を与えているが、本委員会で検討するような評価基準を含めた考え方を工業高校生に知らせるのも必要ではないかと考える。

（３）スキル評価に関する指標のうち､学校教育の中で育成すべきスキルについて検討抽出し、カリキュラムおよびその評価方法等について提言し、高校を含む教員の理解と実行方法を求めていく。

（４）求められるスキルの内で、生涯学習機関としての大学の設備、人材等の資源を活用する方法を検討する。

３・４　中小企業からの視点

３・４・１　公設試における人材育成

（１）現状

①企業の技術的課題を解決しながらの人材育成

○ 技術指導

企業等が抱える技術的課題の解決を図るため、企業の技術者を受け入れ、あるいは研究職員を企業に短期派遣して、指導をおこなうもの。

○ 中長期派遣技術指導：

中小企業等における技術開発、製品開発、生産工程の改善等を支援するため、研究職員を中長期間、企業や地域技術支援機関に派遣し、技術指導するもの。

○ 民間共同研究（外部資金活用の共同研究含む）

民間企業等と連携し、それぞれのノウハウを持ち寄り相乗的な研究成果を得るために共同で技術開発、製品開発に取り組む事業である。共同研究活動（ＯＲＴ）を通して、企業の技術者に対するスキル向上も図る。

○ 研修生の受け入れ（ＯＲＴ）

企業の技術者や地域支援機関の職員、大学生の技術養成を図るため、課題解決型のテーマを設け、一定期間、研修してもらう事業。

②基礎技術の研修・実習による人材育成

○ 各種の講習会、研修会

中小企業の技術者、管理者を対象に、製造技術、生産管理、評価技術などの基礎的技術に関する知識や考えを習得させるために実施

○ 研究会、勉強会、ゼミナール

企業技術者、大学教官及び研究職員等が会員となって、専門技術に関する講習会、発表会、情報交換、工場見学などを定期的に行うもの。

○ 移動工技センター（講習会、実習）

遠隔地域に出向き、企業技術者等に対して、工技センターの試験研究成果や技術シーズをベースにした技術講習会や実習を実施するもの。また、技術者等との意見交換会も適宜実施する。

○ 短期技術者研修

企業からの技術ニーズに対応するため、十数名の受講者を対象に、専門技術に関する講習及び実習を短期間行い、技術者のスキル向上を図るもの。

（２） 提案（上記の見直しと補完を念頭にした提案）

①個別課題に対応したエグゼクティブな人材育成

企業等が抱える技術的課題に合わせ、少数の技術者（企業）を対象にした課題対応型の技術講習、実習による人材育成。

②リタイアした技術者（マイスター）の活用による人材育成

定年等でリタイアしたスキルの高い技術者をマイスターとして登録・ＤＢ化し、必要とされる企業へ派遣し、技術者育成を担ってもらう（公設試職員との連携によるオンサイトな人材育成）。

③大学、高専、専門学校、大手企業等と連携しての人材育成

現在、取り組んでいる「産学連携製造中核人材育成」をもう少し、フレキシブルにさせた形（時間の拘束を極力なくし、履修スパンを長くする）での人材育成。技術者向けの通信教育。各教育機関、支援機関が得意とするものをフルに活用しての一体型人材育成。

３・４・２　人づくりと公設試験研究機関の役割（ある地域の例からの一考察）

（１）　公設試験研究機関の使命

① 県内産業の振興、雇用創出や促進に向けた技術的施策の展開等である。事業メニューとして、大きく研究開発と技術支援に大別できるが、前者は大学等とは異なりより企業サイドに立った実用的な領域をカバーする研究である。総じて企業にたいする技術支援ひとつと言える。

② 以前、人材育成（カリキュラム方式による講習会やセミナー、夜学など）事業もあったが、現在では地域の他機関（産業振興財団、商工会議所・・ 等）などが主となって実施している。その地域の公設試験研究機関は、他機関が実施する人材育成事業を試験や実際の測定評価など実地的な面での技術サポートを担っている。

（２） 企業側（主に中小企業）からのニーズ

公的試験研究機関に求められているのは、つぎに示す世の中の動きやどの技術レベルかという大局的な情報やリスクの大きい研究開発、さらには緊急な課題解決いわば“駆け込み寺”機能である。

① 今後の技術動向（どんな分野、どんな技術、どんな製品が有望か）

② 技術の俯瞰情報（地域あるいは個々の産業のレベル、どこが優れどこが劣るか）

③ リスクの大きい研究開発（流行技術の見極め、地域産業の戦略的共通技術の開発）

④ 日常企業活動における課題解決（新技術新製品、生産技術、品質向上やクレームにいたる様々な課題の解決）

最近では、ある程度技術を習得した人材（企業の中核的技術者）に対するその技術分野の体系だった教育を望む声がある。今後新たに発生する企業課題等を、解決或いは解決する方向に導くための技能も技術も兼ね備えた人材を求めていることが伺える。

（３）人材育成に対して公設試験研究機関が行うべきこと。

① 今までは図面どおりに作っていればよかったが、これからは対象物の本質を理解し、受注先へ逆提案する企画設計力が求められる。とくに地方の産業にとっては企画設計力を有する人材の育成が急務である。

② 企業実務から生じる課題（開発～クレームまで）を解決するには、企業外からの情報が広く必要であり、これらを目利きする人材が必要である。たとえば、材料を知る人材、破壊現象について経験豊富な人材、分析・計測を知る人材、さらには開発手法を知る人材等を、公設試験研究機関の事業（研究開発・技術支援）を通じて育成する必要がある。

（４）どのように行うのか？

① 研究開発や技術支援を企業と一緒に行うことが重要である。技術開発や製品開発、クレーム問題に取組み・解決することで、付随的に人的能力が備わると考える。

② 企業と大学、企業と企業、が混錬される場を常に提供することも必要である。（展示会、発表会、研究会など以外に日常活動の中で）

根本的には、“人づくり＝企業との信頼関係づくり”と考える。人ネットワークをつくることが大切であり、そのためには、情報・ひと・資金が集まる地域の技術拠点を目指すことが必要である。

３・４・３　ものづくり地域中小企業支援の公設試からの視点

（１）地域のものづくり基盤技術の構築に対する施策と技術者育成

①　各地域に根ざした基盤技術の育成とそれをベースとした新規事業に至るまでの継続的、積極的な支援（従来は先端・新規性が優先した支援、基盤技術の上に積み上げた技術開発により新規事業につなげる事が重要）

②　地域の基盤技術に付加価値がつけられる設計開発出来る企業、人材の政策的な育成（現状では地方を部品加工のアウトソーシング先としての活動、位置付けが主）

③　設計開発出来る企業、人材を中核とし、高付加価値製品の地域企業グループによる受注ならびに開発、さらに事業化につながる仕組み作り

④　中小企業の技術者育成の場として、抱えている課題をOJT**により個別、長期的に主として公設試を活用、大学は基礎的な部分で側面的な支援**

（中小企業では、社内での技術者は少なく、課題を解決また基礎的な知識を吸収し、ステップアップする場が殆ど無い。）

（２）中小企業支援窓口としての公設試の役割と課題

①　地域公設試に対し、従来の技術開発支援にとどまらず、新規事業に繋がるまでの一連の支援と適切な支援者の配置が要望

②　公設試においては技術支援の質的向上と支援の範囲の拡大が課題で、支援人材育成のシステムが必要

③　中小企業支援に対し、大学、産業総合研究所、公設試の機能の明確化と効率的な役割分担が必要

④　公設試は地域中小企業と日常的に接し、信頼関係を有していることならびに業務の性格から産学連携におけるコーディネーターの役割として適切であり、その仕組みの作りが必要

（３）身近な見聞その他

①　地域中小企業が本当に必要な支援は何かのマーケティングニーズに合わせた既存機関を活用した地域ニーズ反映型事業（現場情報を組み込んだ施策立案）

②　各施策立案担当セクションが連携した事業展開が必要（研修事業の重複、類似事業、他機関事業の活用）

③　地域中小企業に必要な専門分野のＵターン技術職人材の確保とそのための窓口として大学のネットワークの活用（Ｕターン人材バンクの開設）

④製品、技術開発と経営のバランスを持つ経営者が少なく、かつこれらをカバー出来る体制を取りづらい（開発と経営のバランスが悪く倒産の企業もある）

⑤　技術者としての哲学、意義、誇りを持たせるような大学での教育、社会における技術者の処遇が必要

３・４・４　技術者教育における公設試の役割

（１）地場産業技術者の養成

公設試の講習・セミナーは、講義と実習を組合わせた内容により理解度が高められる。また企業にとっては、地理的にも、専門スタッフの面でも受講終了後のアフターフォローが受けやすい。

①特に人的資源の乏しい中小企業の技術者には、幅広い知識と経験が求められる。

②基礎技術教育と専門技術教育

・基礎技術教育：中･長期的なカリキュラムで幅広い基礎技術教育を実施。これを毎年継続実施することによって、企業側は新入社員教育の場として活用することができる。

・専門技術教育：地場産業や先端技術に関する短期集中的なカリキュラム（高等専門研修）を実施。企業は専任技術者養成の場として活用できる。

③新しい技術情報の提供と解説

特に中小企業では新しい技術情報を得る機会が少なく､解説を含めたニュースとして提供することが大切である。

（２）共同開発研究の推進

中小企業との共同開発研究を推進するなかで、特定技術に係る専門技術者養成を行う。

（３）産学官連携コーディネート

大学等との産学官開発をコーディネートし、企業をサポートすることによって専任技術者のレベルアップを図る。

（４）技能者の視点をもつ技術者の養成

① 設計技術者や生産技術者は、直接生産に携わる技能者との意思疎通が大切であり、ものづくり技能者のよき理解者であることが大切である。

② ものづくりの勘どころは技能者の感性に負うところが大きい。

③ よい製品を作るには、技能者の勘を必要とする場合がある。

④ ある程度の勘は教育、訓練で養える。たとえば、技能競技会などのトレーニングで表面粗さ、隙間、段差などの官能検査を訓練できる。

（５） 教育要素（例：機械加工）

① 図面の理解力(製図法、各種記号の理解、基準線・基準面の読み取りなど)。

② 図面から加工段取りを想定する。

③ 材料や形状等に合わせた加工条件の選定（工具、速度、送り、加工液など)。

④ 加工条件におけるデータベースの活用。

⑤ 加工品のチェック（寸法、粗さ、面取り、バリ取り、異常の有無など)。

⑥ 工具や測定具の使い方とその管理。

３・５　学協会からの視点－　学会機能を活用した技術者の継続教育－

日本の産業が高い生産性と国際競争力を維持し続けるためには、企業で働く技術者に、継続的な学習・教育を行い、すぐれた技術をもつ人材を一定数確保することは緊急の課題である。

しかし、継続的な教育を体系化して教育するプログラムもシステムもなく、技術者が資質と能力の向上を図るのに苦慮している。

また、人口減少に転じた我が国の２０～３０年後において、高度専門技術者・研究者の大幅な不足が予測さる中で、機械系の優れた人材を量的に確保するためには、女性及び外国人を含めて､機械工学･機械技術の魅力と社会的な役割に対する若者の理解を得る努力が必須である。

そのためには機械工学を専攻した技術者の魅力的なキャリアパスを例示（技術指標などで技術者は自己革新する必要がある）することが重要であり、これらの課題において日本機械学会の果たすべき役割は極めて大きいと考える。

（１）学会機能を活用した技術者の継続教育事業の推進

技術者の資質と能力の向上を図るためには中核となる組織が必要である。学会は産業界、教育機関等の技術者の集まりであるので、技術者が研鑽するに最適な機関である。学会は人的資源を活用し、最先端技術の情報提供から技術者の学習教育プログラム構築など、技術者のニーズを的確に捉えてフィードバックし､「技術者に対して質の高い」教育情報の提供等が出来るので、学会機能を活用した継続教育事業の有効活用をし、技術者の地位向上策につなげる。

① 学会が、学習する技術者に、学習したい専門分野や知識のレベルなどの情報を容易に得られるようにするシステムの構築。

② 学会が、自己革新した技術者へＣＰＤ（Continuing Professional Development）ポイント付与するシステムの推進。

（２）国際的に通用する技術者に対してのインセンテブの仕組み構築

技術者は「個」として「国際的に通用する資格」を有し、国際的流動性のもとで活躍する社会になってきた。そのためには国際的に通用する技術者に対してのインセンテブの仕組など構築する必要がある。

① 自己革新した技術者に対して「企業が人事考課への活用をする仕組み」

② 技術者が目標（収入、待遇、地位、名声、達成感）の実現につながる仕組み

（３）中小企業技術者の継続教育に関する普及活動の推進

世界のグローバリゼーション化の中で開発途上国が労働コストにおける優位性を発揮し、我が国の国際競争力が低下するにつれて、中小企業も大企業の系列下から離れて、独自の高い付加価値を創造し続けることを求められて、技術者の継続教育が必要になっている。

しかし、中小企業では独自で教育体制を整えることは資金面等で難しいことから、技術者への継続的能力開発については深刻な問題になっている。

そのような状況を踏まえ、元気のある中小企業から「技術者の継続的教育等の事例発表」を定期的に実施し、独自に教育システムを持っていない中小企業経営者に普及活動をする必要である。

第4章　調査報告

４・１　技術者の能力評価に関する調査事例

これまでに各省庁や各地の商工会議所、あるいは民間研究機関などにより、技術者のスキル･能力に関する多くの調査がなされてきた。ここではその取組みを概観するとともに、企業が技術者に対してどのような能力を期待しているのかについて調査した。

４・１・１　企業の人材・能力ニーズ

企業にはどのような人材が不足しているのか、採用に当たって人材のどのような能力を重視しているのか、企業内ではどのような項目に重点が置かれて教育がなされているのか、などの観点から該当する過去の調査研究を見てみよう。

まず、企業ではどのような人材に対するニーズが高いのかに関して、雇用･能力開発機構の調査研究結果「産業界における人材ニーズの調査分析」（2003年）を見てみる【参考資料 No.1 (1)】。

この調査では上場企業、店頭公開企業を対象に行われた（回答企業198社、内製造業52社）。技術系に限定せず、企業活動で必要とされるすべての職種を対象にしている。

調査によれば、将来的に増強が必要と考えられている人材、いい換えれば企業に不足していると考えられている人材は、ニーズの高い順に示せば以下のようになっている。

① 独創的な戦略やビジネスモデルを設計しうる戦略スタッフ
② 制度上のトップを担えるビジネスリーダー
③ 部門横断的なタスクフォースやプロジェクトチームを指揮するリーダー
④ 新規事業を立ち上げることのできる企業家的人材
⑤ 法務、財務、会計、マーケティングのスペシャリスト
⑥ 技術や製品の革新を主導する研究開発（R&D）部門のリーダー

技術系人材のニーズは第6位に位置づけられているが、回答企業の内で製造業が26．3％と少ないことを勘案すれば、妥当な順位と思われる。いずれの業種においても、将来的に様々な部門のリーダー的な人材に不足感を持っていることが伺える。

技術系人材の能力に対するニーでは、以下のスキルを望む企業が多い。

① 技術自体の開発や技術開発プロセスを計画し実行に必要な介入策を選択するスキル
② 技術自体の開発や技術開発プロセスを実際に手がけて実行し運用するスキル
③ 技術自体や技術開発方法･プロセスを分析･評価するスキル

いずれも、前段の技術者に対する人材ニーズの内容を補足したものとなっている。

厚生労働省による「平成16年度企業が求める人材の能力等に関する調査」（2005年）では、正社員5人以上の企業を対象として調査を行った【参考資料 No.1 (2)】。回答企業は6,668社である。調査の結果、企業が求める人材の能力として以下の項目が上位に位置づけられ、これは全職種に共通した項目となっている。

① 誠実さ
② 顧客志向
③ 継続的学習

研究･技術職についてはこれらに加えて以下の項目をあげている。

① 率先行動

② 成果の追及
③ チームワーク
④ 業務の精通

また製造関係の技能職に対しては、上記 3 項目のほかに以下の項目を重要視している。
① 心身のスタミナ
② 成果の追求
③ チームワーク

技術者と技能者に対する要求項目は一部共通したものとなっているが、要求レベルはすべての項目で技能者より高い数値となっている。

同様に、経済同友会による「企業の採用と教育に関するアンケート調査」(2004年)では、企業が大学生の新卒採用時に重視する能力として、以下の項目を挙げている【参考資料 No.1 (3)】。
① 熱意・意欲
② 行動力・実行力
③ 協調性
④ 論理的思考力
⑤ 表現力・プレゼンテーション力

この結果からわかるように、専門的知識・研究内容など、技術的スキルはあまり求めていない。専門性や技術スキルは企業ごとに多様であり、入社後の OJT を含めた教育で対応していくという企業側の姿勢が見えてくる。ただし、大学院生の採用に当たっては、専門的知識・研究内容が第3位に位置づけられており、採用後に育成するというよりも即戦力として考えていることが伺える。

これらの調査結果から、企業は採用に当たって、技術者あるいは技能者の技術的能力・スキルよりも、熱意・意欲、積極性や協調性など、人間的資質に重点を置いて判断していることがわかる。

日本では、組織内の各種業務を詳細に規定し、業務遂行に必要なスキルを明確に定めている企業は少ない。それぞれの業務の境界が明確でない場合も多い。製品開発でも同様であり、開発者がそれぞれの本来ミッションを超えて、協調・補完しながら業務遂行している場面が多く見られる。いわゆる組織横断的な業務遂行である。このような開発文化では、一義的に開発に必要とされるスキルを規定することは難しく、業務の多くの部分で技術者それぞれの自覚・自主性に任されることが多い。ある程度のレベルの技術・スキル水準が担保されれば、開発グループの中での組織的行動に必須のコミュニケーション能力や協調能力や、自主性・熱意が重要視される所以である。

４・１・２　企業内教育・大学における社会人教育での重点項目

前項で述べたように、現在企業では技術者の技術的能力・スキルよりも、熱意や積極性、協調性など人間的な資質に重きを置いていることがわかった。では、企業内では従業員に対してどのような教育がなされているのだろうか。

雇用・能力開発機構の「これからの職業訓練に関わる指導技法のあり方に関する調査研究」(2002年)では過去 3 年間の企業内教育動向を調べた【参考資料 No.1 (8)】。

その結果、製造業の主任・係長クラスの社内教育に対して以下の項目を見直そうとする企業が増加しているという(技術系以外も含む)。
① 問題解決能力

② 多目的思考能力
③ 部下育成能力
④ 意思決定能力
⑤ 自己啓発意欲増進

知識、技能の項目は、9調査項目の最下位にランクされている。これらは当然のことながら、前段で紹介した各種の調査研究で、企業が従業員に望む能力･スキルとして抽出したものとおおむね一致している。今後どの職種に教育資源を重点配分していくのかという問いに関して、製造業では技術系を第一に挙げており、営業系、技能系がその後につづく。製造業でのコアコンピタンスを産み出す人材の育成が、重要と認識されていることが伺える。

2001年の文部科学省「科学技術白書」によれば、大学関係者は、大学の理工系分野における人材の育成で、欠けていると考えているものとして以下の項目をあげている【参考資料 No.1(6)】。

① 創造性に富んだ人材
② 主体性や積極性に富んだ人材

一方で民間企業が研究者に求める資質として以下のものをあげている。

① 独創性･創造性
② 探究心
③ 積極性･覇気

ここでも、大学･企業共通して創造性や独創性、ならびに積極性をあげており、専門性や知識の深さなどの項目はそれらに比べると低くランク付けされている。

これからの企業にとって重要な課題は、技術者がマーケットの状況を睨みながら、製品開発というプロセスを通して、独自性を持った新たな製品を産み出していけるかということにかかっている。そのために技術者は、一定レベルの技術や知識、スキルを修めた上で、マーケットを含めた社会に対して広い視野を持ち、開発チームの中で熱意を持って業務推進していかなければならない。

参考までに、大学工学部の学生が大学教育の中で修めるべき知識･能力･経験として、MIT が設定した8項目を紹介する【参考資料 No.1(5)】。1980年代後半、米国では日本の製造業の生産性について MIT を中心に大規模な調査がなされ、その帰結として設定したものである。

① 科学の基礎知識
② 最新技術についての実践的知識
③ 人間社会と文学･哲学･芸術的伝統の理解
④ 自己啓発を続ける技能と熱意
⑤ ひらめきと発明の才能を発揮する機会
⑥ 設計し纏め上げる体験
⑦ 技術発展を取り巻く経済･社会･環境問題への理解

工学部の学生を対象にしながらも、工学的技術･知識に限定せず、人間としての資質を含めた広範な目標項目をあげている。

４・１・３ 技術系における女子雇用の問題

2007年問題、あるいは少子高齢化に伴い、将来的な日本の労働人口の減少が懸念されている。ものづくりの現場を担う技術者についても例外ではない。そのような現状を踏まえて、技術系

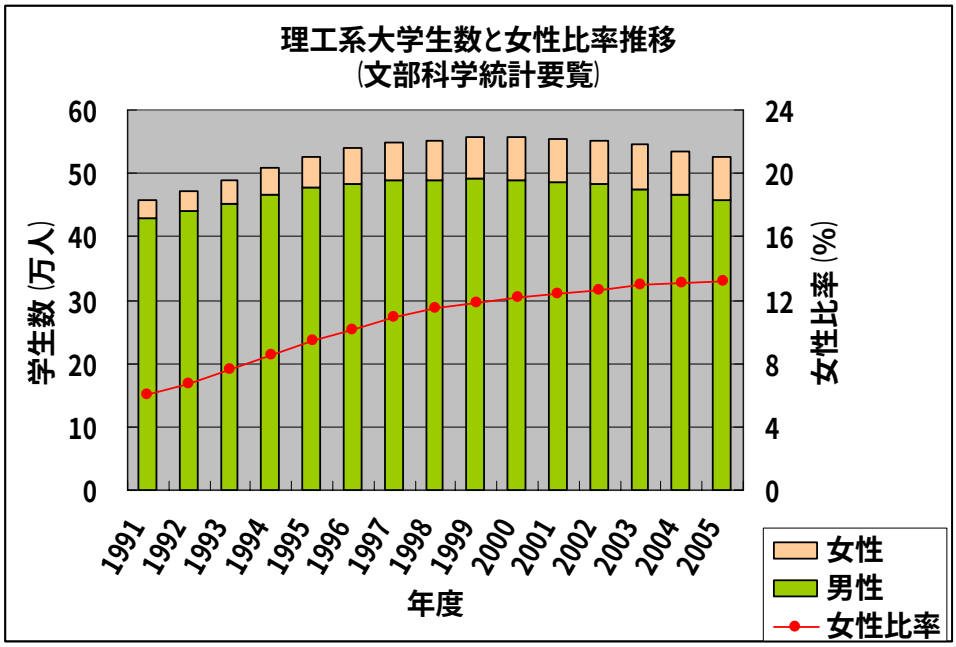
職場への女性の参画を活性化しようという議論がなされている。

1996年の科学技術政策研究所による「女子の理工系専攻への進学における要因に関する調査研究」に掲載されたユネスコ文化統計年鑑（1994年）によると、日本の大学の工学系女子の割合は、主要国の中で最低レベルになっている（米国、英国、仏国、独国が15～26%に対し、日本は5%）【参考資料 No.1（7）】。

これは、本人の意識の問題というよりも、日本の社会的な環境が多分に影響しているものと思われる。同調査研究ではその理由として以下のようなものをあげている。

① 理工系を選択している女子では、日常生活での体験を理科系選択のきっかけとしたものが男子に比べて少ない
② 女子の場合、工学専攻は就職に有利という意識が男子より低い
③ 父母ともに文科系の場合、女子の理工系選択に対する親の賛成度合いが低い
④ 女子の中には工学は男子の専攻であるという意識があり、男子の中にも理工系は男子の専攻であるという意識が根付いている。

たしかに、理工系、特に工学系は上記した問題だけでなく、日本のもの造りの現場などを見ても、まだ女性を受け入れる環境が整っているとはいいがたい。ただし、近年までの統計を見ると、男性の学生数が1999年をピークに減少しているが、まだ割合は低いものの理工系を志望する女性の比率が増加している。2005年度の統計値では、理工系で見た場合13．2%を占めており、工学系に限定しても10．6%の値まで増加している。



今後、ものづくり現場への女性の参画を活性化していくためには、初等教育の段階から女子の参画意識を高めていくような教育のあり方が重要である。それには、教師による学校内教育だけに責任を押し付けるのではなく、企業も参画してものづくりとはどういうものなのかを理解させ、興味を持たせる活動が重要である。また、企業を含めた社会の対応として、出産、育児、家事など女性に負担のかかる社会活動に対して支援していくさまざまな仕組みを整備していくことが重要と思われる。

４・１・４　技術者の早期離職の問題と技術分野毎の人材の推移

日本のものづくり現場の将来を考える時、長期的な問題としての少子高齢化だけでなく、次の世代を担う若い人たちの現状を認識しておくことは重要である。2005年の内閣府「青少年白書」によれば、青少年の失業率は過去十年間で増加傾向にあり、20歳未満で12%、20～24歳で9%、25～29歳で7%にも達している(参考資料 No.4(1－1))。製造業の離職率は、他の産業分野に比較して小さいものの30歳未満で23．2%(平成15年)となっている(参考資料No.4(1－2))。

これを学歴毎の在職期間別離職率(3年、平成13年度)で見ると、中学卒業者は72．3%、高校卒業者は48．9%、大学卒業者は35．4%となっている【参考資料 No.4(1－3)～(1－5)】。俗に七五三といわれている比率である。

これら若い世代を含めて、企業の規模別離職率全体で見ると、1997年度では規模が小さくなるほど離職率が高い傾向にあった。しかし、2003年時点では規模の大きい企業の離職率が増加し、差は縮小してきている。ここ数年、規模の大きい企業での高齢者の離職が増加していることが原因と思われる。

若年者の職場定着率の低さと高齢者の離職率の増加はいずれもが問題であり、ものづくりの現場から考えると、様々な技術の伝承ができにくくなっている状況を示している。企業は伝承していくべき技術を早期に明確にし、対応施策を実行していくことが必要だろう。ただし、国民総生産に占める製造業の比率は、サービス産業の伸びに伴って低下してきており、製造業の就業者数も減少しているため、適正な規模を維持しつつ技術の伝承を図っていくことが重要となる。

さて、製造業においては全体の就業者数は低下してきているが、どのような分野の人材が減少してきているのかを見てみよう。厚生労働省の「産業別･職業別就業者数の将来予測」(2000年)によれば、1975年から2010年までの推移をみると、専門的･技術的職業従事者の伸び率は鈍化してきてはいるが、常にプラスで推移している。一方、技能工、製造･建設作業者は1995年でマイナスに転じ、減少傾向にあると予測している【参考資料 No.4(2－6)】。

技術者数では、電気･電子、機械分野は緩やかに増加しており、情報処理、土木･建築は1885年以降急速に増加している【参考資料 No.4(2－7)】。

技能者では、金属加工関連の職種が急激に減少してきており、一般機械器具組立、電気機械器具組立、自動車関連が1980年以降増加し、現状は横ばい状態となっている【参考資料 No.4(2－9)】。

技能者の減少は日本のものづくりの現状を示しており、生産製品の軽薄短小化や、海外への生産拠点の展開が大きな理由であろう。一方で、製品開発での国際競争は激化してきており、ものづくりの上流を担う技術者が結果的に増強されている。今後の日本のものづくりを考える時、これまで培った生産現場の強みを活かしつつ、上流の製品開発力を強化する取組みが重要となる。

４・１・５　職業能力評価制度の取組み

厚生労働省は、職業能力評価基準の策定「包括的職業能力評価制度整備事業」を進めており、2004年にその第一弾である事務系職務の評価基準を発表した。発表されたこの評価基準策定のポイントは下記のとおりである【参考資料 No.1(11)】。

- 国全体として職業能力の開発を推進していく環境を整備し、職業能力が適正に評価される社会基盤づくりの第一歩として、我が国で初めて、経理･人事など事務系の職務をこなすために

必要な職業能力の分析を行い、労働者の能力を客観的に評価する仕組みとして能力評価の基準を策定した。

- 能力評価の基準が明らかになることにより、職業能力に関するミスマッチが縮小することが期待される。
  - ① 求職者･労働者にとっては、自らの能力を客観的に把握した上で職業選択やキャリア形成の目標を立てることが可能となり、職業能力の向上に向けた取組につながる。
  - ② 企業にとっては、採用すべき人材の明確化、人材育成への効果的な投資、能力に基づいた人事評価･処遇等についての企業戦略を立てる際に新しいスタンダードとしての活用が可能となる。
- 国における能力評価基準の活用に向けた取組み
  - ① 能力評価ツールの開発とハローワーク等における活用(平成 16 年 10 月目途)
  - ② 公共職業訓練のコース設定に反映
  - ③ 業界団体を通じたモデル事業の展開
- 今後、事務系職務に加えて、製造業やサービス業など幅広い産業について順次、能力評価の基準作りを進める。

これまでに公開された製造業関連の職業能力評価基準は以下のとおりである。

- フルードパワー分野
- プラスチック製品製造業
- 電気機械器具製造業
- ファインセラミックス製品製造業
- 自動車製造業（組立職種）
- 光学機器製造業

たとえば、電気機械器具製造業の機械設計の職務定義では、求められる知識･経験として以下のものをあげている。

（1） 機械設計の仕事を行うための学歴要件や必要最低経験年数はない。ただし、多くの場合、大学もしくは大学院または高等工業専門学校等において、機械工学の基礎を十分に身につけていることが前提となる。また、経験者採用の場合には、機械設計に関する一定の実務経験が要求される。

（2） CAD/CAM/CAE を用いた設計の普及により、IT ツール（ハードウェア及びソフトウェア）を十分に使いこなすスキルが求められる。また、ISO など品質管理に関する意識や知的財産管理に関する認識を高めることが、（機械分野のみならず）設計技術者全体にとって重要となっている。

（3） さらに、上司や同僚のみならず、生産技術部門や製造部門の関係者とも円滑に意思疎通しながら計画的に設計を進めていく能力や、設計目標の達成に向けて粘り強く取り組む姿勢も設計技術者には要求される。

また、生産技術の職務定義では、求められる知識･経験として以下のものをあげている。

（1） 生産技術の仕事を行うための学歴要件や必要最低経験年数はない。ただし、多くの場合、大学もしくは大学院または高等工業専門学校等において、機械工学や電気工学、経営工学などの基礎を十分に身につけていることが前提となる。また、経験者採用の場合には、生産技術に関する一定の実務経験や実績が要求される。

（2） コンカレント･エンジニアリングに象徴されるように、生産準備を効果的に行うためには、

製品設計や製造現場との緊密な連携が極めて重要になる。このため、生産技術者には、関係する各工程の担当者とコミュニケーションを図り、連携して効率的に作業を進める能力が求められる。

(3) また、生産技術者の仕事は製造現場の作業内容や作業標準を定めることになるため、製造現場の安全衛生に対する配慮が不可欠である。また、効率的な生産システム実現のため、コスト管理や作業改善など生産管理や業務改善手法に関する知識も求められる。

以上の職務定義のほかに、能力評価基準として4つのレベルを定義している。

レベル4

- 基準・制度の改正または新技術に対応する仕事
- 他の専門分野との複合・統合による高付加価値化や新分野展開を担う研究開発的な仕事
- 統合的な判断及び意思決定を行う仕事
- 企業の政策(事業展開)や経営方針の企画・立案・決定に参画する仕事

レベル3

- 指導指示または指導管理を行う仕事
- 与えられた持ち場で管理運営を行う仕事
- 他部門または他社との業務調整、問題解決等を行う仕事
- 職務に関する専門分野の高度化または専門分野との複合化に対応する仕事
- 企業の政策や経営方針の企画・立案を上申する仕事

レベル2

- 創意工夫をこらし自主的に行う仕事
- 適切な判断、改善、提案を行う仕事
- チームの中でリーダーシップを発揮して行う仕事
- 職務に関する専門分野の向上や拡大を行う仕事

レベル1

- 指導指示下または指導管理下で行う仕事
- 定められたマニュアルに沿って、部分的に指導を受けながら行う仕事
- チームの中でメンバーシップを発揮して行う仕事
- 補助的または基礎的な仕事
- 事故防止に留意可能な段階の仕事

これらの定義は、ソフトの分野の熟練度モデルとして知られているCMMの考えを踏襲したものであり、職務基準として一つの考えを示している。

中央職業能力開発協会では、CADS(Career Assessment and Development sheets) & CADI(Challenge and Discovery Inventory)を開発した。これは、組織の管理者などが従業員の能力開発を支援したり、従業員個人がキャリア開発を行おうとするときに支援したりするツールとして開発された。事務、営業、企画などすべての職種を含んでいるが、その中の技術系の基本スキルー職業別モデルとして定義付けている項目を紹介する。

まず、研究職モデルについては下記の項目があげられている。

①率先行動:機会や問題を見過ごさず自ら率先して対応する
②成果の追求:業績や品質、納期など高い成果・目標の達成にこだわる
③情報探求:常にアンテナを張って情報をタイムリーに収集する

④分析的思考：事象を論理的に解明し、整合性を持った説明を行う
⑤概念化：複雑な情報を体系化したり斬新なアイデアを打ち出す
⑥ビジネス感覚：ビジネスの動向や業界事情に通じる
⑦計画組織化：よく練った計画を立て社内外の有効な資源を組織化する
⑧プロセス促進：複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく
⑨モニタリング：仕事に問題がないか、成果が出ているかをしっかり監視する
⑩チームワーク・連携：共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する
⑪継続的学習：向上心をもって学習し、自己を革新していく
⑫創造的自己表現：自分の価値や能力を創造的・建設的な形で表現する

次に、製造職モデルは下記のとおりである。

①成果の追求：業績や品質、納期など高い成果・目標の達成にこだわる
②誠実さ：誠実さ・責任感・公平さ・倫理観など信頼される態度を示す
③問題解決：困難な問題・課題に創造的なアプローチで解決を図る
④組織感覚：会社の道理や習慣を理解して、上手く対応する
⑤プロセス促進：複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく
⑥モニタリング：仕事に問題がないか、成果が出ているかをしっかり監視する
⑦業務の精通：業務に精通する（商品や手続きの知識、豊富な経験）
⑧チームワーク・連携：共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する
⑨コミュニケーション：自己主張と傾聴のバランスをとり、効果的に意思疎通する
⑩自己管理：自己の感情と行動を柔軟に管理する

これらは、能力評価を目的にした職務上の行動基準であり、何を学べばいいか明確にはされていない。

４・２　国内外の技術者資格制度調査

技術者の技術者資格制度には様々なものがあるが、ハード系の設計者が挑戦できる資格は数が限られている。ここでは、米国の PE（Professional Engineer）、PMP(Project Management Professional)、CMfgE(Certified Manufacturing Engineer)、日本の技術士、機械設計技術者について調査した結果を記述する。

４・２・１　PE (Professional Engineer)

PE は1907年に土地測量の公平さを担保するために米国ワイオミング州で制定された。現在も各州で州法として規定している。部門数は19であり1995年時点で414,000 人が登録されている。PE の部門のうち、土木工学、電気工学、機械工学、土地測量学、構造工学、地質工学の6部門は、契約など何らかの業務規制がなされている（カリフォルニア州の場合）。試験は筆記のみであり、詳細な知識体系が提示されている。受験資格は実務経験として2～6年必要である。試験の詳細は参考資料を参照いただきたい【参考資料 No.2（1）】。

４・２・２　PMP (Project Management Professional)

プロジェクトマネジメントに関する知識、理解度を評価し認定する資格制度である。米国のNPO・PMI(Project Management Institute) が認定するが、法的な資格・免許ではない。PMBOK（Project Management Body of Knowledge）をベースにした試験が実施される。大学卒の場合、過去6年間に3年以上の PM 経験が必要とされる。2004年現在、全世界では

102,000 人が資格を得ており、日本では7,000 人が有資格者となっている。試験の詳細は参考資料を参照いただきたい【参考資料 No.2（2）】。

４・２・３　CmfgE (Certified Manufacturing Engineer)

米国の SME (Society of Manufacturing Engineer) が認定する資格である。SME は生産技術分野での科学的知識の向上を目的に、1932年に設立された NPO で、現在世界70カ国に300以上の支部と、70,000 人の会員を擁している。試験は択一問題の筆記で行われ、生産技術のみならずマネジメントや人事管理など広範な知識を含んでいる。試験の詳細は参考資料を参照いただきたい【参考資料 No.2（3）】。

４・２・４ 技術士

技術士は技術士法に基づいて認定される国家資格である。受験には7年の実務経験が必要である。現在20の部門が設定されている。2000年現在での登録者数は、建設18,933人、電気･電子2,853人、機械2,733人、水道2,672人、応用理学2,518人などとなっており、部門毎の格差が大きい。試験は第一次、第二次の筆記と、口答試験で行われる【参考資料 No.2（4）】。

技術士と同様の資格制度は各国にあり、その比較表を参考資料 No.2（6）に掲載した。

４・２・５ 機械設計技術者

社団法人･日本機械設計工業会が主催する試験制度である。機械設計技術者の技術力の向上と、設計技術ならびに製品に対する社会的信用を高め、同時に機械設計技術者自身の社会的認知度を向上することを目的に制定された。認定資格は1～3級の3ランクに分かれている。

1級の場合工学系大学卒で9年の実務経験を要求している。試験は機械工学基礎、環境･安全、設計管理などの分野で構成されている。択一式、選択式、記述式で行われる【参考資料 No.2（5）】。

４・２・６　日本機械学会認証技術者

社団法人　日本機械学会では、２００３年度より学会としての技術者認証制度を立ち上げた。現在２種類の認証制度を実施中である【参考資料 No.２（６）】。

第一は、機械状態監視診断技術者であり、この資格は ISO９０００ならびに１４０００シリーズに連携して、機械の状態監視と診断技術レベルの標準化を目的に制定したものである。その第一段として、振動診断技術者の認定制度を制定。資格はグレード別にカテゴリーⅠ～Ⅳに分類されている。なお本資格にかかわり、日本機械学会は 2004 年 7 月 19 日付で、米国における当該資格の認証機関である Vibration Institute と、ISO 18436-2 資格認証に関わる相互承認契約を締結している。

第二は計算力学技術者であり、計算力学解析結果の信頼性を担保するために、計算力学技術者の品質保証を目的に制定した。固体力学分野の有限要素用解析技術者（１、２級）の認定を開始し、熱流体力学分野（２級）についても２００５年度より開始した。

その他に、国内の学会が制定している資格制度としては、日本土木学会が土木技術全般に関して４ランクの技術者の認定制度を立ち上げている。

以上、各種の資格制度概要を述べたが、米国の資格制度に比較して、技術士を含めて日

本の資格制度は、その要求する知識体系が明確でなく、受験者が何を学べばいいのか明確でない、やや曖昧な制度となっている。米国の資格制度では、その資格を取得するための様々なガイダンスやテキストが準備されており、学習しやすい仕組みが構築されている。

最後に、これまで調査した各種調査研究と、各種資格制度で取り上げられている能力・スキル要件を、参考資料 No.３にまとめる。

付　録

参考資料

No.１　技術者の能力評価に関する調査事例
（１）産業界における人材ニーズの調査分析
（２）平成 16 年度企業が求める人材の能力等に関する調査結果概要
（３）「企業の採用と教育に関するアンケート調査」結果
（４）高度技能者の動向に関する調査
（５）Made in America　　アメリカ再生のための米日欧産業比較
（６）2001 年科学技術白書　第１部第２章第１節
（７）女子の理工系専攻への進学における要因に関する調査研究
（８）これからの職業訓練に係わる指導技法のあり方に関する調査研究
（９）産学連携による大学・大学院等における社会人向け訓練コース設定の推進
（１０）職業能力評価および資格の役割に関する調査
（１１）包括的職業能力評価制度（電気機械器具製造業）活動報告書
（１２）技能評価制度ー日本

No.２　国内外の技術者資格価制度調査
（１）米国　Professional Engineer　（PE）
（２）米国　Project Management Professional　（PMP）
（３）米国　Certified Manufacturing Engineer　（CME）
（４）日本　技術士
（５）日本　機械設計技術者　（Professional Mechanical Design Engineer）
（６）日本　日本機械学会認証技術者
（７）技術士資格の国際比較

No.３　技術者のスキル・能力評価項目の比較

No.４　技術者早期離職割合と専門別技術者の分布調査

No.５　参考資料リスト

４・３　技術者の「技術指標」作成に当たってのヒアリング調査

新しいものづくり中核人材の能力を評価し適正な処置を担保するための「ものづくり評価指標」を策定するために、特徴ある中小企業を中心にヒアリング調査を行った。

今回の調査は、将来のものづくり産業を担う新しい人的資源の確保及び基盤技術者の地位向上を目指し、今後のわが国の産業力をより強化する原動力のひとつになり、わが国のものづくり産業の更なる飛躍になることを期待して「ものづくり評価指標」を策定することを目的として行われた。

ヒアリングの内容は①技術者の資質向上（能力開発）に関して、②人材の流動化に関して、③人材の採用および活用、④技術者を取り巻く環境の変化で技術者の資質向上に影響するか、⑤技術者の技術指標の有無、⑥技術者の資質向上策に対しての要望など、特に企業内においてすでに実施されている技術者の評価制度等の調査を行い、貴重なデータが得られた。

各項目ごとの調査結果は４・３・１から４・３・６にまとめたが、各企業とも技術者の資質向上は不可欠であるという認識で取り組んでいる。

【ヒアリング協力企業一覧（事業所所在地）　五十音順】

１．株式会社　アイライン（栃木県）
２．アイダエンジニアリング株式会社（神奈川県）
３．株式会社　アルトナー（東京都）
４．植田酪農機工業株式会社（東京都）
５．株式会社　菅製作所（北海道）
６．株式会社　シマノ（大阪府）
７．東洋ガラス機械株式会社（神奈川県）
８．株式会社　東和電機製作所（北海道）
９．株式会社　南雲製作所（新潟県）
10．株式会社　ニッセー（山梨県）
11.日進工具株式会社（宮城県）
12.日農機製工株式会社（北海道）
13.日本ピストンリング株式会社（栃木県）
14.株式会社　日本除雪機製作所（北海道）
15.株式会社　秦野精密（神奈川県）
16. 株式会社　不二製作所（東京都）
17.プレス工業株式会社（神奈川県）
18.リコープリンティングシステムズ株式会社（茨城県）
19. 株式会社　メデック（北海道）

４・３・１　技術者の資質向上（能力開発）について

（１）技術者の資質向上策

技術者の資質向上策に関する設問に対しては、「人的な要因と時間的余裕がない」、「プログラマーの新人研修以外は、すでにある程度のレベルがあるために実施していない」という２件の回答以外は、全て自社で積極的に行われている。技術者の能力アップを目指すために、会社の方針として人材育成に取り組んでいる姿勢がうかがえる。

（２）技術者に期待する資質

技術者に期待する資質に関しては、個々の職務に関連した技術能力のほかに、問題の設定、設定した問題の探求、計画の実行に関連した資質が必要とする回答が多い。そのためには好奇心をもって貪欲に新しい知識を吸収し、新たな技術開発に応用できる資質が期待されているようである。その際、個々の職務に関連した情報だけではなく、広い視野で周囲が見渡せる力とそのための基礎学力が必要とされている。

（３）技術者の資質向上のための学習機会の設定

技術者の資質向上のための学習機会は主として誰の責任で行うべきかという設問は、複数回答を可として設定されたが、技術者個人とするもの 11 件、雇用者とするもの 10 件、学会、協会などの学術団体とするもの７件、工業会などの業界とするもの４件、教育機関とするもの２件、および社会の仕組みとするもの２件の回答があった。雇用者が学習機会を準備し、技術者個人が目的意識を持ってその機会を有効に利用すべきという回答が大半を占めているが、その設定を学協会に求める意見も多い。

（４）外部のセミナーや講習会への技術者の参加について

外部で開催されるセミナーや講習会に技術者を派遣するメリットとデメリットに関する設問に対して、メリットとしては専門分野やそれ以外の分野における最新技術などに関する知識・情報の収集のほかに、同業・他社と比較して自社ひいては技術者自身のレベルの確認、社外の技術者等との人的ネットワークの構築などもあげられる。一方、デメリットとして、費用、時間、地域性などの問題のほかに「参加後の効果が不明」とする意見もある。

（５）技術者の資質向上に関する問題点、学協会・公的機関などへの要望について

技術者の資質向上に関する問題点として、社内に計画的な教育プログラムや企業人としてのマナーを教育する仕組みがないことを危惧するものなどがあげられているが、社員の基礎学力の低下、積極性の欠如、指示待ちや周囲への依頼心が強いことに対する懸念などもあげられている。一方、学協会・公的機関に関する要望としては、自社にない技術を補完するようなセミナーや講習会の開催を望む声があり、異業種との交流を含むもの、座学だけではなく実習を伴ったもの、技術者のレベルに応じた内容のもの、終了後のアフターケアを含むものなどに対する要望が多い。さらに、ものづくり基盤教育の向上を高等教育機関に望むような意見もある。

４・３・２　人材流動化に関して

「終身雇用・年功序列」の雇用慣行の変質、働く個人も多様な働き方を選択するなど、社会環境の変化のなかで、中小企業ではどのような対応をしているか、次の項目についてヒアリングを行った。

（１） 技術者の途中採用に関して

「積極的に行っている企業」と「行っているが積極的ではない企業」が 19 社中、半数ずつだったが、いずれも優秀な技術者を求めていることがわかった。

① 積極的に行っている企業の主な理由は、即戦力として積極的に活用出来る、自社にない技術を有する人材の雇用、自社全体の技術のスキルアップを図れる、技術開発に追いつくためなど。

② 行っているが積極的でない理由として､求めるスキルを持った人材を採用できない、募集をかけても零細企業にはこない、などの意見が寄せられた。

（２） 外部人材（派遣）の活用に対して

いずれの企業も何らかの形で派遣を利用したことがあるが、デメリットなどで躊躇しているところが見受けられた。

しかし、ISO 取得など特定業務に対する指導、フォロー、自社にない技術の導入、知識導入のために技術コンサルタントなどの定常業務ではない専門知識の活用が目立った。

懸念される事項として「技術の流失（応用技術的ノウハウの保持が不安定)」で、そのために派遣の業務が補助的になっていたり、「経費と企業への愛着に乏しく、特殊技能（ソフト関係，設計）では採用したが，効果が発揮できず，経費倒れの傾向が強かった」などの意見があった。

（３）職場に新しい技術者が新任または転任で来たときの教育について

それぞれの企業で OJT を自社内で行っているが､中小企業では体系だった教育ではなく、職務に必要な技術習得になっている傾向であった。

不足分は積極的に外部の研修を活用（メーカーへの現場実習など）しているが、十分な技術者としての倫理感などついては今後の課題となっている。

（４）あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか

先輩技術者として次のような貴重な意見が多数寄せられた。

① 当時は教育制度が充実していなかったため、現場に溶け込みにくかった。現場を中心にした教育が必要である。

③ 新人のとき、もう少し積極的に仕事をしていれば・・・。自分の反省から、新任社員には自覚と責任を持たせるため、仕事をできるだけ任せるようにする必要がある。

④ OJT 教育において、簡単なことから徐々にこなせる一連の仕事を与えるような仕組みにする必要がある。

⑤ 仕事を先輩から盗めという時代。明文化された人材育成プログラムはなかったが、現場を経験してからのスタートだったので、実際の後方を理解できた。社内による勉強会が必要と思う。市場の新技術の情報を得る機会を増やすなどの対策が必要。

⑥ 大学では、企業の仕事はセオリー通りには所詮出来ないので、何事にも通用する実践的また基本的事柄の教育に力を入れる面があってよい。

⑧ 新人のときは、やる気もあり始めての体験であるのでモテベーションは高く夢中であまり問題はない。それよりも、ある程度のレベルになってからが、プライド、探究心の低下などの問題である。

４・３・３　人材の採用および活用について

（１）人材確保の施策

採用に関しては、新卒者だけでなく、中途採用や取引先からの受け入れなどもある。ホームページやハローワークなど一般的な媒体を使って門戸を広げる一方、優秀な人材を確保するために、①若い社員の出身大学へリクルート活動、②特定教授や OB とコネクションやネットワークの活用、それらの維持・拡大、③産学共同開発の活用など、人とのつながりを重視した施策も行っている。

（２） 技術者が不足した場合の対処法

①外注業者への発注、②派遣社員の活用、③関連企業・部門からの出向や応援、④新卒・中途採用などがある。短期的な不足は①②③で、長期的な不足は④で対処する傾向がある。一方、定年者の活用例は見当たらない。

（３） 外国人・女性技術者の活用策

外国人技術者に関しては、言及しない企業が多く、採用実績が少ないと推測される。メリットとして、海外進出、事業展開、英文文献調査に役立つ、人件費抑制効果が挙げられる。デメリットは、意思疎通の難しさ、離職による技術流出の懸念が挙げられる一方で、日本人が保守的であるとの指摘もある。

女性技術者に関しては、中小企業では、未だに採用実績のない企業がある。採用実績のある中小企業では、男女に業務差はなく、デメリットも特にないとする企業がある一方で、仕事が丁寧、まじめ、根気がある、とするメリットを製図、NC プログラマ、CAD オペレータなどの補佐的な業務に向く、評する企業もある。また、デメリットとして、実際に結婚や出産などで離職し易いことを指摘する企業もある。一方、中堅企業では、メリットに関しては言及せず、デメリットは特になしが多く、逆に定着率が高いと評価する企業もある。

（４） 技術者の技術伝承について

問題点は、①技術の文章化が困難なこと、②個人の技量にしてしまうこと、③熟練技術者から若者への伝承難しさである。特に③は、熟練技術者と若者の世代の断絶から意思疎通が難しいこと、 定年間近から伝承し始めるので時間不足なこと、伝承される側の資質・人材不足などが挙げられている。

このための施策として、①過去の経験や事例に関する技術を標準化し、書面やデータベースとして共有化、②恒常的なチーム業務による技術の共有化と人材のローテーション、③定年退職者の活用、などが行われている。

４・３・４　技術者を採用する際、希望する資質

（１）新卒者

①　どの企業においても人柄や性格を重視するという意見が多かった。多くの企業があげていたのは積極性だった。また、自己向上の意欲や会社を変えたいという意気込みを求める意見も多かった。

例：ねばり強さ、柔軟性、明るく活発な性格（ガキ大将的な資質)、好奇心、探究心、行動力、YES マンよりずけずけと生意気な発言ができる人材。

② 知識に関しては、基礎知識力（大卒程度）を求める企業と、特に求めないという企業とが同じくらいあった。特に求めないという企業が重視していたのは、意欲と性格だった。

③ 少数意見としては、技術者として生涯勤め上げるという意志、社会的マナー、健康があった。

④ グローバル化が進んでいるが、語学力をあげた会社は１社だけであった。

（２）中途採用技術者

① 中途採用技術者に求めるものは、ほとんどの企業が技術スキル・実務経験をあげていた。

例：当社で役に立つ技術・技量を持っているか、前職にて培われた自社にない技術力、特定分野の技術力に関する深い造詣。

② 技術的スキルと同様、多かった意見が協調性、適応性だった。会社の風土になじむかどうか、周りの社員とやっていけるかどうかを重視しているように思う。また、中高年者は職場になじみにくいため、若手を希望するといった意見もあった。

③ 全体的な技術が分かり、即戦力となる人という意見もあったが、少数意見であった。

④ 新卒者と同様、積極性や向上心を求める企業も多かった。

⑤ 少数意見としては、本人の有する顧客・人的ネットワークや社会的マナー、健康があった。

（３）人材派遣技術者

① 中途採用者と同様、技術スキルや技術(実務)経験を求めているが、その分野に関して

のエキスパートを望んでいるようだ。

② スキルの次に望まれるのが協調性、順応性だった。

③ 派遣は採用を考えていないと回答した企業は社員数 150 名以下であったが、それより少人数の企業であっても派遣社員を採用している企業はあった。

４・３・５　技術者を取り巻く環境の変化

技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託の業務など）で技術者にどのような影響が出るかをヒアリングした。各設問の回答企業の数は下表のとおりである。

設問Ｖの各問に対する回答企業数

	安全・安心	国際化	雇用多様化	外部委託増加	人材流動化	団塊世代退職
影響ない	8	3	4	7	11	9
今後影響	3	8	10	4	3	5
既に影響	5	7	2	6	4	4
わからない	2	0	2	1	0	0

主な意見を以下に示す。

（1）安全・安心面での技術者の社会的責任

① 若年者はマニュアルだけの仕事で、顧客の立場に立った気配りに欠ける。
② QCD への関心が薄れており、教育を進めている。
③ 経験不足から、問題対応能力が不足している。

（2） 企業活動の国際化

① 事業所での人材の流動が大きい。
② 自社で設計開発するオリジナル商品のため､ものづくりの海外移転は困難である。
③ 労働力の減少で雇用に際して国籍を問う余裕がなくなることが予想される。
④ 外国の文化・風習に対する壁があり、社員が海外勤務を敬遠しがち。
⑤ 海外で自社の技術標準に基づいた仕事ができるベテランのリーダが不足。

（3） 雇用形態の多様化の存在

① 自分を高く売ることがこの先恒常化し人材不足になることが懸念される。
② アウトソーシングの増加により、グループワークが難しくなる。
③ 派遣雇用を考慮中だが、経験が必要な業種のため即戦力にないことが問題。

（4）外部委託の業務増加

① 秘密漏洩の問題など支障あるが活用せざるを得ない。
② 社内の優秀人材を独立させ社内請負という形を増加させている。
③ 技術的な内作率が高い製品であり、外部に依存しなくてもやれる
④ 専門職に対する魅力が増大する時代になるのではないか。

（5）人材の流動化（若年退職者の増加）

① 若者のものづくり離れが進めば、大きな影響が出ると危惧する。
② やりがいのある職場環境としていることから中途退職者はいない
③ 広範囲の技術を習得する必要がある。たとえば機械系と電気系の両方を習得している技術者

（6） 団塊世代の退職者の増加

① 経験からのノウハウ、技術を蓄積した社員が退職すれば、その技術継承が十分になされていないので影響は大きい。
② 技術・経験・ノウハウが若手に上手く伝わらない。
③ 社内の高齢化と若い世代の経験不足を定年延長や再雇用制度等で克服している。

４・３・６　技術者の技術指標について

技術指標に関するヒアリングの結果を分析すると、次のように大別される。現在、技術指標を持って技術者育成に用いている企業は少数にとどまり、大多数は持たないもののその必要性を認識し具体的によいものがあれば積極的に取りいれたいと回答した。企業の規模（従業員数）にはあまり相関は見られなかった。

（1）技術指標を持ち活用している場合

社内で独自に門外不出の技術指標をつくり常時研修に活用している設計技術者派遣業の例があった。これは、自社の技術者を高い実践技術レベルにしなければ派遣要請が来なくなり営業が成り立たないからである。

（2） 技術指標を思案または作成中の企業の状況

技術指標の形を変えたものや検討中の企業が大多数を占めた。

幾つかの企業では部門独自に、上司と技術者が社内資格ごとに、定期的に話し合う面談シート形式をとっている。これは業務目標達成度とともに必要な熟練について自他で評価するものである。ただし、部門間、他社との技術レベルの比較には至らない。

技術者と面談して相互確認する形式があった。これには、ベンチャー企業として急成長したので作る余裕がなかったなどの理由が挙げられている。

技術指標と直接関わるものではないが、職能等級･資格制度（給与、手当てと連動）により定期的に技術者の目標管理と達成度評価（業績 50%．個人スキル 50%）を行っている２，３の企業があった。全社的に人事考課の一環として用いられているものの技術系には難しいとしている。

また面談で対応しているが技能者指標（作成中）の考え方で練度表を準備したいと考える企業もあった。

そのほか経営指針に則る目標と達成度を部門（技術､営業など）ごとに毎月確認して技術者の業務管理をする例、技術蓄積により試行錯誤で客先の要請に応えることで技術評価する例などが見られた。

（3） 技術指標は必要ないとする場合

人材の流動化が進んでいない段階では必要を感じないとする意見があった．

また CAD の能力評価がある程度で他は必要性を感じないとする見解もあった。その理由として、技術者が指標を達成することじたいが目標になる、会社事業への貢献と技術者の技術指標とは一体である、技術報告書・研究報告書・論文・特許などで評価できるなどが挙げられている。

ただし、これらには委員会が技術指標は技術の属性の表現であることを試案と事例に基づいて明確に示さなかったために生じた誤解を含む面がある。

今回のヒアリングは、限られた調査研究期間で完全には概念の統一がなされないまま、比較的協力を得やすい少数の機械系製造業における企業の技術部門のリーダーに対して実情調査を行ったものである。対象範囲が狭く、技術指標の概念を明確に示さずに行ったもので幾分客観性を欠く。今後も調査研究を続けて概念を確立し、その普及を図りつつ聞き取り調査を行うことが必要であろう。

しかし、今回のヒアリングでも全体として、試案のような分りやすい指標が出来上がれば積極的に活用したいとする意向が示された。この傾向はものづくり基盤技術の大勢と大きく齟齬を生じることはないであろう。技術指標の設定に対する期待として、今回の代表的な意見に次のようなものがある。

① 採用･業界で社内外の技術擦り合わせに積極的に活用したい。各社で異なるので､アウトラインの定義があれば自社向けに設定する。
② 技術部門におけるスキルアップ表（人事考課時の目標達成＝職能要件)。
③ 自社の熟練度表の必要を感じており参考にしたい。
④ 開発テーマが異なるので設定が困難で上司の評価に委ねている．技術者個人の自己評価に活用したい。
⑤ あれば技術者の自己評価とスキルアップに活用したい。

⑥　今後は、スキルマップを作り処遇の差別化を図りたいので、人材育成に活用できれば参考にする。
⑦　作業標準によると格付けがあるが、他部門や他社との比較・評価になる客観的なものが欲しい。
⑧　社内勉強会、設計図面枚数、装置難易度、装置価格分析などに対する客観的な評価基準および教育の参考にしたい。

技術者の資質向上に関するヒアリング調査集計表（順不同）

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	A 社	B 社
社員数	～200 名	～100 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている。 理由：実際のトラブルシューティングを通じ、技術の向上、機械構造や修理等を理解させるため、指定工場(サービス部門)での研修に参加させている(入社３年までの技術者等に)。 また、大型特殊車両免許、整備士資格などは会社負担で実施。	■自社で積極的に行っている 理由：多能工の育成、技量の向上
2．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■雇用者	■雇用者
3．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 物事を進めていく上でのプロセスの習得、コミュニケーションを学ぶことができる。	■メリット（効果）： 資格の取得ができる。 ■ディメリット： 費用、時間を要する。
4．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	技術者の資質向上のため、社内の係長クラスを講師にして研修を実施しているが、講師担当者は自己研鑽にもなり有意義である。しかし、教材の準備などに多くの時間をとられており、問題となっている。 外部機関での研修では、特許などの一般的なもの、新しい技術動向、あるいは公設試との共同開発に対する考え方等は役に立つが、技術そのものは社内研修（OJT）が最良と考える。	求めている資質の向上に合うものが、なかなか見つからない。

Ⅱ．人材の流動化に関して

１．　貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■行っているが積極的でない 理由：募集をかけても優れた人材が集まってこない。	■行っているが積極的でない 理由：求めるスキルを持った人材を採用できず、成果が上がっていない。
２．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： その場しのぎにはなる。 ■ディメリット： １級資格の設計者を派遣社員として採用したが、対象の機械のポイントや全体を理解していないため、戦力とならなかった。派遣社員は当社の技術力にはならないと判断している。	■メリット： 必要な期間だけ利用できる。 ■ディメリット： 求めている人材がいない。
３．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 色々な仕事を責任を持たせてやらせるのが最良の研修になると考える。	■自社内での研修 配置先での業務を早期に担えるよう、技術、技能の研修を社内で実施。 ■外部での研修 社内研修での不足部分、補足部分は外部研修を積極的に活用。
４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	新任の頃は“やらされている”という意識が強く、自分から積極的には仕事をしなかったように思う。もう少し積極的に仕事をしていれば・・・。 自分の反省から、新任社員には自覚と責任を持たせるため、仕事をできるだけ任せるように努めている。	問題は感じなかった。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	求人募集はＨＰでやっている。また、若い社員が出身の学校を訪問してリクルート活動をやっている。	まめに求人募集をする。
２．技術者が不足した場合の対処法	現状は外注業者への発注（設計分野がメイン）で補っている。	現状では不足していないが、学校を通しての求人、リクルート等を利用する。
３．外国人・女性技術者・途中採用などの活用策	■メリット： 当社では実績が無いが、今後海外への進出、事業展開を図る上では女性技術者、外国人の活用なども検討したい。 ■ディメリット： 実績が無いので不明。	■ディメリット： 定着しない。

４．技術者の技術伝承について	問題点：基本的なコンセプト、加工・組み立て手法など本人でなければ分からない技術が多いが、それらをどう残し、検索できるようにするかが大きな問題となっている。 施策・工夫：技術資料を個人で持つのではなく、誰でも見られる環境をつくる。また、定年退職者を活用することも検討している。	問題点：個人の技量にしてしまう。 施策・工夫：標準化をすすめる。

Ⅳ．採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	技術力をチェックするのは難しく、不可能なので、積極性、明朗性、柔軟性を重視している。	基本的な能力が備わっているか。
２．　途中採用技術者	全体的な技術が分かり、即戦力となる人を期待しているが、基本的には積極性と向上心があればと考える。	当社で役に立つ技術、技量を持っているか。
３．人材派遣技術者	上記の通り、現在は派遣社員を採用していない。	

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託の業務など）で、技術者にどのような影響が出ると思われますか。

１．　安全･安心面での技術者の社会的責任に対して	■影響ない 理由：基本は終身雇用制である。今後５、６年で全社員の１割程度が退職するが、随時、補充していくし、若年退職者も出ないと予想しているので、安全・安心面での影響はない。	■影響ない 理由：常時、社員自らが安全・安心に対する提案、意識付けをするようにしており、人材が流動しても影響はないと判断している。
２．　企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：取引先が吸収合併している会社が多く、問い合わせ、対応に問題が発生している。	■影響ない 理由：５Ｓ活動などを通して、社員全員が全ての業務内容、社外活動を把握するよう努めており、グローバル化による資質の低下はないと思う。
３．　雇用形態の多様化の存在	■今後影響する 理由：昔の経験がものづくりに重要となることも多く、終身雇用制を維持していく予定であるが、雇用形態が多様化していけば、当社のような業種では影響（デメリット）が大きいと思う。	■今後影響する 理由：今後も終身雇用制を導入していくと考えるが、仮に任期制や契約社員制等を取り入れれば、社員全員での「良いものづくりスキル」はかなり低下すると思われる。
４．　外部委託の業務増加	■すでに影響している 理由：外部委託は社内の技術とならないため問題だが、納期等の関係でやむを得ない。内容も設計分野がメインとなっているため、委託量が増加すると影響は大きく、結果的に、非効率によるコストアップになる場合も多い。	■今後影響する 理由：社員全員による５Ｓ活動、業務改善を積極的に進めており、外部委託は考えていないが、経費節約等の理由で一部署でも外部委託した場合は、上記の活動を進める上でも、社員の意識付けの面でも悪影響が出る。
５．　人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：若年退職者はほとんどいない。	■今後影響する 理由：地域性があり、若年退職者は極わずかであるが、取り巻く環境で若者のものづくり離れが進めば、大きな影響が出ると危惧する。

６．　団塊世代の退職者の増加に対して	■今後影響する 理由：前記の通り、経験からのノウハウ、技術を蓄積した社員が退職すれば、その継承が十分になされていないので影響は大きい。	■影響ない 理由：団塊世代の退職者が少なく、また、出来る限りの資格取得、技術習得を奨励しており、退職によっての技術低下、スキル低下はない。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

１．　技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合：その内容 社内のスキル指標（技術、リーダーシップ、人格面等）として、１～７級（２、３級は更にそれぞれA、Bに分け）の指標を設けている。また、成績評価も導入しており、これらに基づいての職能給（役職）としている。	■ある場合：その内容 職能給制度
２．　技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 賞与、昇給に対しては、職能給制度を取り入れている。	■ある場合：その内容 職能給制度
３．　技術者の技術指標を策定されたら活用しますか	■わからない 理由：内容を検討し、社員の採用、評価、相手先の技術レベルチェック等に有効であれば活用したい。	■わからない 理由：内容を検討し、社員の評価として有効であれば活用したい

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

要望・意見	１）技術者の資質向上を図ることも重要であるが、それを上手く活用するシステム、社会環境つくりが必要である。 ２）以前に技術資格者を派遣社員として採用したが、細部については理解していても、全体構想を理解していないため、まとめ上げる力が無く苦労したことがある（派遣社員の限界）。	１）学校の授業において、「ものづくりに興味・関心を持たせる工夫、技術の重要性を伝えること」等を大いにやって欲しい。また、インターンシップも重要な授業内容として義務付けるべき。 ２）日本のものづくりを担っている、中小企業の技術者、技能者が誇りと自信を持てるような施策（例えば税の優遇、共通の認証制度、マイスター制度等）を検討して欲しい。

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	C 社	D 社
社員数	～２００名	～100 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

１．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：製品設計に必要な技術を習得してもらい、効率良く戦力となる人材を育成するため。	■行っていない（技術の継承はどうされていますか） 理由：人的な要因と時間的余裕が無い。
２．技術者にどのような資質向上を期待していますか	１）機械設計に関する基礎知識を有する。 ２）創造力を有する。	１）製品開発者としての創造力。 ２）自ら学習すると意欲。
３．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか		
４．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 外部の人とのネットワークの形成と知識の不足分を補充する。 ■ディメリット： 感じてはいけない。	■メリット（効果）： ・技術セミナーに関しては、社内での開発プロジェクト 2～3 テーマ/人で進めているので、業務と直接、タイミング的に合わない限り、参加は難しい。 ・技術経営に関するセミナー参加が多く、顧客や部下の指導、製品開発等に効果あり。
５．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	社員の基礎学力レベルの低下。	特に無いが、個別の実務に役立つ企業のテーマを取り上げた研修を実施してもらえるなら、研修に積極的に参加させたい。

Ⅱ．人材の流動化に関して

１．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：即戦力として積極的に活用出来る。	■行っているが積極的でない 理由：会社との仕事量のバランスから、雇用に踏み切れない。
２．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： ISO 取得等特定業務に対する指導、フォローに対し。	
３．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 OJT による上司（先輩）による指導を行っている。 ■外部での研修 通信教育による教育を実施している。	

４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	CAD 使用の経験があったので、製図業務はスムーズに溶け込めた。OJT 教育において、簡単なことから徐々にこなせる一連の仕事を与えるような仕組みにして欲しい。新入社員の時に仕事が無く、仕事を探すこともあったので非常に困惑した。 （社長の立ち上げたベンチャー企業のため、この部分のみが高専卒後。3 年目の社員からのヒヤリングにて対応した。）	入社前、会社の業務内容に関する情報を事前に提供し、準備出来るような状況にして欲しかった。会社の仕事に溶け込むまでに半年を要した。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	新卒、中途採用の人材確保のため、特定教官を介したコネクションの維持、拡大を図っている。	ハローワークにて対処できるので、特になし。
２．技術者が不足した場合の対処法	１）アウトソーシングの活用。 ２）中途採用の増加。	基本的には新卒を対象としているが、即戦力が必要な場合の中途採用を含め高専、大学にお願いする。
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 男性技術者と同様の扱いで、区別無く採用している。	■メリット： 帰国後、当社の海外の事業展開に対し、極めて有益であり、今まで外国人技術者に関し、男女の業務に対する差別はない。
４．技術者の技術伝承について	問題点：文章化しての伝承は困難であり、中途退職が殆んど無いので特に困っていない。	問題点：従来技術の伝承ではなく、新しい技術の導入が主である。 工夫（シニアの活用）：特殊な技術なので特に考えていない。

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）基礎知識力。 ２）創造力。	１）通常レベルで特に問題はない。 ２）明るく活発な性格。
２．中採用技術者	１）前職にて培われた自社に無い技術。 ２）本人の有する顧客、人的ネットワーク。	特定分野の技術力に関し深い造詣がある。
３．人材派遣技術者	部分的な設計スキル。	

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

１．　安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■影響ない 理由：　団塊の世代の技術職の社員はいない。最年長で４０歳。	■影響ない 理由：　個人の資質に関係するので。
２．　企業活動の国際化に対して	■影響ない 理由：当社で設計開発するオリジナル商品のため、評価も含め、海外製作は困難である。	■今後影響する 理由：国内市場が狭くなっているので、技術、国内状況を知っている外国人の人材活用により、海外市場が狙える。

3．　雇用形態の多様化の存在	■影響ない 理由：正規社員、パート、派遣社員、アウトソーシング等を多様かつ、効果的に組み合わせている。	■影響ない 理由：従前と同様の雇用形態、業務形態の維持のため。
4．　外部委託の業務増加	■影響ない 理由：すでに有効活用している。	■影響ない 理由：正社員による内作が主体。
5．　人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：やりがいのある職場環境としていることから中途退職者はいない。	■すでに影響している 理由：担当している部分の技術開発部分が抜けて、検証できない状態となり、開発費を無駄にしているケースも発生している。
6．　団塊世代の退職者の増加に対して	■影響ない 理由：団塊世代の社員はいない。	■今後影響する 理由：新しい技術者の採用がないので、その技術部分が空白になることが予想される。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

1．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ない場合：理由 ベンチャー企業として、急激に事業規模が増大し、社員が増加したため、必要性は認めつつも、作る余裕がなかった。面談により対応していた。	■ない場合：理由 それぞれ全くことなるテーマで開発しているので、評価指標の設定が困難である。
2．技術者のスキル評価制度	■ない場合：その理由 スキル評価制度の必要性は実感しているし、実際にはスキル評価を行っている。しかし、制度としてどのような形をと言う点で思案中であり、将来は作成予定である。	■無い場合：その理由 上司が評価できるので、必要はない。
3．　技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■活用する 理由：技術者個人のスキルアップに活用する。	■しない 理由：開発型でテーマも大きく異なるので、使用を考えていない。ただし、個人としての自己評価に活用したい。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	企業に役立つ実践的な技術者教育は、企業で実施すべきと思うが、企業の教育、本人のキャリアアップが効果的に実施するために、教育機関は技術者に対し基礎学力の向上を図って欲しい。	客先の要望を入れた技術、製品開発に対し、与えられたことのみ進める人間と、自ら客先とのやり取りを繰り返し、学習し、開発に望む人間がいるが、やはり大切なのは、ものづくり、開発に望む人間に内在する心の部分が重要である。ものづくりに合った人材の資質として、心の育成が必要である。

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	E 社	F 社
社員数	～100 名	～200 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：技術者の資質向上による事業の継承及び新規事業展開。	■自社で積極的に行っている 理由： 新人教育は本社及び現場で実施している。その他は必要に応じて工作機械メーカ主催の講習会、金型工業会主催のセミナー、大学教授による定期的セミナーへ参加している。
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）自らの資質向上に自己投資できる。 2）自らの技術力を次世代の技術者に対し、教育し継承できる。 3）社内外のビジネス上の交渉力を身に付ける。	1）問題を問題と捕らえることができる人。 2）ものづくりの現場を良く観察できる人。 3）リーダシップを発揮できる人。
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか		■学会、協会などの学術団体 ■工業会などの業界 ■教育機関 ■社会の仕組み
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： ・社内に無い技術情報の入手が出来る。 ・外部機関の人とのネットワークが作れるきっかけ、刺激が得られる。 ■ディメリット： 開催時期が自社の都合で決められないので、業務との兼ね合いに苦慮する。	■メリット（効果）： ・技術交流によるモチベーションＵＰ・最新技術の取得・ビジネスチャンスの到来・会社の発展。 ■ディメリット： 費用の増大。
5．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）自社の技術レベルを超えた時には、社内で対応出来ない。技術者が少ないので、技術の多様性に欠ける。 2）自社に無い技術を補足する各種セミナー、講習会を狭いフィールドでかつステップに応じたメニューを用意して欲しい。	1）問題点は、社内に計画的な実行プログラムがない。 2）要望は、講習会へ出向くのではなく、会社にきて頂き、一度に多くの社員を受講させたい。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：自社に無い技術を有する人材の雇用により、自社全体の技術のスキルアップを図りたい。	■行っているが積極的でない 理由：重要な職務はこれまでの社員に任せ、簡単な仕事に配置する傾向がある。
2．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 自社 に無い技術の導入。	■メリット： 期限を決めて採用できる。 社員より賞与を含んだ人件費が安い。

	■ディメリット： 管理出来るか否か。 実際に活用していないので予想での回答。	■ディメリット： 技術の流失が懸念される。
３．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 他部門の業務を実習させて、会社全体の活動に植付かせる。また、設計人材には製造に関する基本的な知識を習得させる。 ■外部での研修 ビジネスマナー。	■自社内での研修 ＯＪＴで担当者が教育する。 ■外部での研修 周辺技術の知識の習得を目的。
４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	１）学生時代から自社 にてアルバイトし、教育された。 ２）入社後出向にて、工業技術センター、市内の開発型企業での設計業務に書く３年、計６年間研修させてもらったことが技術取得に極めて有意義であった。 ３）自社でアフターファイブの交流があれば職場にもっと早く溶け込めた。（関東圏と比べての地域性）	私は二回転任しました。 一回目は、現場のスタッフで、現場責任者に預けられました。スタッフとしての教育でなく、現場作業を強いられた。現場を知るとの観点からは良いことであるが、スタッフとしての教育を受けておらず、その後は独学で邁進した。上司からもっと沢山のことを学び、要領よく仕事を展開したかった。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	学校関連の特定教官、教官 OB のネットワークを活用している。	１）エキスパート（技術者）の賃金を優遇して、人材の流失を防止する。 ２）産学共同開発を積極的に進め、若い優秀な技術者を確保する。
２．技術者が不足した場合の対処法	納期の調整で対応している。（これまでオーバーフローは経験してない）	常日頃、卒業した大学、または教授とのつながりを持ち、タイムリーな技術者を要請する。
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 男性と同様で個人のスキルを生かす。 ■ディメリット： 離職しやすいとの心配。	■メリット： 外国人⇒英文の文献調査。女性技術者⇒データ作成、図面作成などの職務は根気があり間違えが少なく、製図やＮＣ　　プログラマなどに最適。 ■ディメリット： 外国人⇒意思が通い難い、女性技術者⇒仕事の指示が難しい。
４．技術者の技術伝承について	問題点：技術伝承のスケジュール化が進んでいないので、効率的に行われていない。体系化の予定である。 工夫（シニアの活用）：再雇用制度を導入し、対応する予定である。	問題点：基本的には、日々先輩が後輩へ指導することで、技術の伝承となるが、ややもすると定年まじかの先輩が、後輩に伝承する傾向があり、満足な伝承ができない。 工夫（シニアの活用）：日々の教育が必須。

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）自己向上の意欲を有する。 ２）技術者として生涯勤め上げると言う意志を有する。 ３）社会的マナーを有する。	１）学校の成績優秀者より、ガキ大将的資質を重視。 ２）ＹＥＳマンより、ずけずけと生意気な発言ができる人材が必要。
２．途中採用技術者	１）自己向上意欲を有する。 ２）これまでの経歴に相当する技術を保有する。 ３）社会的マナーを有する。	１）過去のキャリアを重視し、即戦力が必要。 ２）プロ意識を表面化させず、社員と溶け込める人材。
３．人材派遣技術者		その道にエキスパートな人材を重視し、期間を限定する。

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

１．安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■今後影響する 理由：安全に対する意識、技術が継承出来るかどうか。	■今後影響する 理由：より高い賃金を求め、ジョブホッピングが増大し、会社のノウハウの漏れが発生して技術者自身の責任追求の問題が懸念される。
２．企業活動の国際化に対して	■今後影響する 理由：実労働力の減少で、国籍を問う余裕がなくなることが予想される。外国人も雇用する用意がある。	■今後影響する 理由：例えば、当社はシンガポールでも金型を作製しており、品質ＵＰを目的とした指導で技術者の人事交流が活発化する。
３．雇用形態の多様化の存在	■影響ない 理由：実感が無い。	■今後影響する 理由：伝統的な終身雇用制度が軽薄となる
４．外部委託の業務増加	■影響ない 理由：従前の業務委託、形態を維持出来るため。	■すでに影響している 理由：人材は必要な時に必要な人数を委託することが展開され、正社員の減少化が進む。
５．人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：定着率が高く、中途退職は無い。	■すでに影響している 理由：広範囲の技術を習得する必要がある。例えば機械系と電気系の両方を習得している技術者。
６．団塊世代の退職者の増加に対して	■今後影響する 理由：100%の技術伝承は難しく、経験不足を補いきれない。	■今後影響する 理由：固有技術の弱体化が進む。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

１．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合：その内容 現在、技能者の指標を作成中であり、その考え方を技術指標に踏襲し、作成予定。	■ある場合：その内容 改善・開発テーマを担当して、品質向上の達成率・コスト削減額を目標達成指標とする。
２．技術者のスキル評価制度	■ない場合：その理由 必要性があり、現在準備中。	■ある場合：その内容 社内レポートの発行件数／特許出願件数／社内創意工夫出願件数などを評価対象とした制度。 ■ない場合：その理由 技術者への評価が薄れ、自身のモチベーションの低下が心配される。したがって、この制度は技術者には必須で、全社的に活動することが急がれると考える。
３．技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■活用する 理由：自社で作成した指標とのすり合わせに使用予定。	■活用する 理由：技術者の「得て不得手」や能力レベルを知って、仕事を振り分ける。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	１）大学、高専にて技能者 、技術者向けに個別の企業ニーズ合わせた多様なメニューにて専門教育を実施して欲しい。 ２）生涯学習と言う意識で技術者 教育を実施して欲しい。	企業に就職した技術者が仕事を終えた後に、希望する大学の講義を受講できるシステムを国や大学及び企業の協力のもとで作り上げることを希望する。

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	G 社	H 社
社員数	～200 名	～100 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：技術者の能力アップが自社製品の QDC 向上に直結している。	■自社で積極的に行っている 理由：技術者の能力アップのため。
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）発案力 2）技術知識 3）設計力（作図力）　特に三次元的に形ずけられる資質。	1）多能化能力（組立、試運転、納品先との折衝等が必要。） 2）積極性 3）判断能力
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか		
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 実務は社内研修を実施。心構えや部下の指導に係るリーダーシップやコミュニケーション研修は外部研修を活用して、成果をあげている。	■メリット（効果）： 同業が集まる業界のセミナーでは、他社を見ることで積極性が現れる。また、技術力アップに繋がる。 ■ディメリット： 昼間の講習は仕事への支障が生じる。また、総合カリキュラムには無駄も多い。
5．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）社内研修のための教材作成。 2）定期的にテストを実施し、業務成果とあわせて評価しているが、評価指標の作成が難しい。	1）総合的セミナーは無駄を感じる。特定の実務向けセミナーを望む。 2）外部セミナーは夜間の方が参加しやすい。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：即戦力として常時受付けている。	■積極的に行っている 理由：技術開発に追いつくため。常時受付けている。
2．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 業務負荷増減に対応できる。	■メリット： 設計、組立に活用している。 必要なときに対処でき、経営上の自由度が高い。 ■ディメリット： 責任感が希薄であり、初期の実務教育に時間を要する。
3．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 先ず、実務を社内研修する。	

４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	旧来から社内研修が行われていたため、問題はなかった。	当時は教育制度が充実していなかったため、現場に溶け込みにくかった。 現場を中心にした教育が必要である。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	途中採用者を常時受付けている。 新卒者も毎年採用している。	途中採用者を常時受付けている。 派遣社員が優秀であれば、正社員への道を作っている。
２．技術者が不足した場合の対処法	途中採用者の活用。急を要する場合には派遣社員の採用。	上記の方法とともに、関連企業からの出向を受け入れている。
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	メリット：CAD を利用できる女性を採用している。男性に比べて仕事が丁寧、繰返し作業に向き、長続きする。	■メリット： 女性はまじめで仕事が丁寧である。 ■ディメリット： 外国人は取引先へ出しても言葉の弊害があり、長続きしない。
４．技術者の技術伝承について		問題点：現在４０歳代が途絶えている。考え方の違いもあり、５０歳代から３０歳代への指導がスムーズでない。 工夫（シニアの活用）：定年退職者を技術指導員として嘱託にしている。

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）積極性（やる気、ねばり強さ。） ２）技術知識（大卒程度の基礎知識。）	１）積極性が必要 ２）学力（基本的な技術知識。） ３）健康（出張が多いため。）
２．途中採用技術者	１）積極性（やる気、ねばり強さ。） ２）技術経験 ３）若手が良い。中高年者は職場になじみにくい。	１）積極性 ２）実務経験 ３）健康（出張が多いため。）
３．人材派遣技術者	１）積極性（やる気、ねばり強さ。） ２）技術経験	１）協調性 ２）実務経験 ３）社会常識を持っていること

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

１．安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■すでに影響している 理由：技術者の知識として、環境に対する配慮がますます必要になる。	■すでに影響している 理由：熟練技術者はものづくりにおいて気配りがある。若年者はマニュアルだけの仕事で、顧客の立場に立った気配りに欠ける。
２．企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：輸出増加により、語学力、英文作成能力が求められてきた。	■今後影響する 理由：上海企業があり、技術面での語学力、折衝力が必要となる。
３．雇用形態の多様化の存在	■今後影響する 理由：現状は影響ないものの、業務の波にあわせたパートの増加。	■すでに影響している 理由：正社員と外部からの社員との一体化が難しい。
４．外部委託の業務増加	■すでに影響している 理由：技術者ばかりではないが、業務の波にあわせた増加がある。	■すでに影響している 理由：秘密漏洩の問題がある。支障あるが活用せざるを得ない。
５．人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：当社ではまだこのような事態に至っていない。	■今後影響する 理由：現在定着率はよい。若者は自由時間を欲しがっている。夢を持たせる教育を心がけている。
６．団塊世代の退職者の増加に対して	■影響ない 理由：当社ではまだこのような事態に至っていない。	■影響ない 理由：当社ではまだこのような事態に至っていない。 ■すでに影響している 理由：嘱託として活用しているが、残業を嫌い、時間的制限がある。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

１．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合は：その内容 社内勉強会、テストの点数、設計図面枚数、装置難易度、装置価格分析。	■ある場合は：その内容 練度表を作成している。しかし、客観的に確立したものとはいえない。
２．技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 上記項目による評価基準がある。	■ある場合：その内容 上記の練度表による評価を行っている。
３．技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■活用する 理由：技術者の客観的な評価および教育の参考にしたい。	■活用する 理由：練度表との整合性を検討し、改善の参考にしたい。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見		１）技術者は工業団体の資格を得させているが、その格付けが全国、他分野も含めた統一的な価値として認められているか。 ２）外部への技術者教育は、夜間実施が望ましい。中小企業では、一時的に職場を離れると仕事に支障が出ることがある。

業種：製造業（中小企業）

訪問企業(記号)	I社	J社
社員数	～200名	～200名

Ⅰ．技術者資質向上(能力開発)について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：多能工化、新人教育含めOJTが中心。新人は、各○○ヶ月実施。 マニュアルでの研削・研磨加工、マニュアルでのフライス加工、NCフライス加工の貴社基本技術3点を実施。	■自社で積極的に行っている 理由：若年層の多い組織であり、将来に向けて育成が重要。
2．技術者にどのような資質を期待していますか	1）理解力 2）探求心 3）好奇心	1）当面のスキル以外の広い知識 2）技術以外を含めた広い視野 3）オールマイティな人材
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■雇用者 両者のマッチングが無いと成立しない	■雇用者：完全に補助している。
4．貴社では外部のセミナーや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット(効果)： 社内でやるよりも説得力がある。個人のやる気が出る。 ■ディメリット： 技能の面では目的達せない。社内での効果の検証ができていない。	■メリット(効果)： 一般教養的な部分では、積極的に外部のセミナーを活用している。 教育の効果は測定していない。今後必要になると思う。 数多く参加させることにより、周りの雰囲気が自分も学習したいという雰囲気になっている。
5．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）技術者の能力と処遇の問題、給与に反映しにくい。 2）資格と手当て、指導資格も含め手当てはあるがそれ以外は、仕事内容と給与の関係難しい。 3）講習等の終了後のフォローアップを是非実施してもらいたい。 メールでのレポート提出その他。	1）業界が特殊であるため、関連した技術のセミナーが少ない。自分が外で講師をやることが多い。 2）技術セミナーなど、どのレベルの技術者を対象としているのか、わかりにくい。 どのレベルの人材を参加させるのか悩む。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■行っているが積極的でない 理由：不足部分のみで、離職率2％くらいでほとんど無い為。	■積極的に行っている 理由：工場移転に伴い、技術者が不足したため。
2．外部人材(定常業務)の活用に対して	■メリット： ほとんど活用していない。 ■ディメリット： 内部のルールと合わせるまでに時間がかかるので活用しない。	■メリット： 梱包など末端の作業以外に、外注している業務はない。 そのような人材が、1年後に正社員になった例もある。 知識導入のために技術コンサルタントは使っている。

3. 職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 OJT が中心で、社内で行う。	■自社内での研修 自社で 3 週間程度の導入教育プログラムを作っている。一般導入研修 2 週間、現場研修 1 週間。 技術教育に関しては、過去に 60 時間の技術教育コースを能力開発機構と協力して作った。ものづくりまで経験させるもの。 受講者には好評であったが、全体のレベルが上がったため、現在休止中。
4. あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	新人の時は、やる気もあり始めての体験であるのでモチベーションは高く、夢中でありあまり問題ない。 それよりも、ある程度のレベルになってからが、プライド、探求心の低下等で問題である。	昔は仕事を先輩から盗めという時代。明文化された人材育成プログラムはなかった。 元工場長は大手の出身であり、育成に熱心。

Ⅲ. 人材の採用及び活用について

1. 人材確保に対しての施策	新卒の採用（100%大卒以上） 社内教育	中間管理職が不足している。 将来的に、プロパーの若手の育成を考えている。
2. 技術者が不足した場合の対処法	中途採用	現状は充足している。
3. 外国人･女性技術者･途中採用等の活用策	■ﾒﾘｯﾄ： 女性でやる気があり、気が強い（本質的には弱い）人は、活用したい。 ■ﾃﾞｨﾒﾘｯﾄ： 女性は、結婚･出産等で離職が多い。外国人は、受け入れ対応が会社で作らないとできない。	■ﾒﾘｯﾄ： 開発に女性技術者が 1 名、製造には高専卒が 1 名、来年は 2 名入る予定。 女性技術者は増やしたい。元気がある。 女性のほうが元気な土地柄のためかもしれない。
4. 技術者の技術伝承について	問題点：レベルの高い技術者の処遇をどうするか？この問題を解決しないと伝承は難しい。 工夫（シニアの活用）： OJT の強化、定年後の活用	問題点：必ず複数の技術者で仕事をさせ、TT できるようにしている。 一人でやらせると、技術が個人にとどまってしまう。 仕事に熟練したら、その人材をローテーションで別の仕事に移す。 残った人間のモチベーションが上がり、スキルが向上する。 工夫（シニアの活用）：シニア世代はほとんどいない。

Ⅳ. 技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

1. 新卒者へ	1）性格が明るい 2）好奇心 3）探求心	1）明るさ 2）行動力 3）技術は重要視しない
2. 途中採用技術者	1）前職等からの技術力 2）理解力 3）協調性	1）適応性、会社の風土になじむかどうか 2）業界が狭いため、コア技術を持った人材は社外に少ない
3. 人材派遣技術者	使う気は無い	

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、業務の外部委託の業務など）で技術者にどのような影響が出ると思われますか。

1. 安全・安心面での技術者の社会的責任に対して	■わからない	■影響ない 理由：現状の人材でも十分にこなせている。品質などは十分にチェックできる仕組みを構築している。
2. 企業活動の国際化に対して	■今後影響する 理由：技術レベルの低い技術者が不要になる。日本での技術者は、外国人の流入で不足にはならない。	■今後影響する 理由：海外営業部をつくり、3人ほど採用。
3. 雇用形態の多様化の存在	■今後影響する 理由：資格、賃金体系により影響が出る。マネージャー・技術者としてのそれぞれの処遇が必要。	■今後影響する 理由：最近、新卒の採用が厳しくなってきたと感じている。
4. 外部委託の業務増加	■今後影響する 理由：当社では、社内の優秀人材を独立させ社内請負という形を増加。	■影響ない 理由：技術的な内作率が高い製品であり、外部に依存しなくてもやれる。
5. 人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：ほとんど無く。平均年齢36歳。	■影響ない 理由：離職率は5%程度であり、非常に少ない。 やめた人たちも、個人的な事情でやむをえないケースのみ。 上場したが、今後は技術者の引き抜きなどに注意が必要かもしれない。
6. 団塊世代の退職者の増加に対して	■影響ない 理由：対象者いない。	■影響ない 理由：対象となる人材が少ない。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

1. 技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合：その内容 作業標準をベースとした技術者の個々の技術に対するレベル付けはあるが、横との比較、評価との結びつきが明確になっていない。	■ない場合：理由 ただし、目標管理制度は、人事考課の一環として採用している。目標管理の項目は、会社としての目標を各階層でブレークダウンしたもの。 製造部門では、機械のオペレーションスキルなど管理している。
2. 技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 グループごとの技術・技能評価輪あるが絶対値でないため横の比較ができていない。 社内技能大会のようなものがないとわからない。	技術系では定義が難しい。
3. 技術者の技術指標を策定されたら活用しますか	■活用する 理由：自社内でのアレンジを行い、横との関係を持ち活用する。 社会レベルが全国的にみてどこに位置するかわかるような指標（ものさし）を期待する。	■活用する 理由：それぞれの企業で指標は異なると思う。その意味で、アウトラインが定義されれば、それをアレンジして自社用の指標を考えたい。 技能検定では、近くに実施機関がないため、自前の検定を考えている。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望･意見

要望･意見	1) 技能講習会、実践的講習会を座学のみでないものを実施してもらいたい。 2) 先端加工等を含め実験･実習を含めたものを、そしてやりぱなし出なく、半年後･一年後にフォローアップ（レポート提出･簡単な試験等）のあるものを考え是非実施してもらいたい。	管理者育成プログラム（幹部候補生教育）があるといい。 5～10年ほど経験をつんだ人材を対象に、適正を見て実施したい。

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	K 社	L 社
社員数	～200 名	～100 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：常時、技術の高度化を目指す。	■自社で積極的に行っている 理由：企業基本教育は行っている。（マナー教育、月 1 回、45 分）
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）ものづくり現場に密着した技術力。 2）後方技術の習得。（加工方法を設計に織り込む） 3）お客様との打合せで当社の技術をアピール。	1）業務別に基本教育を内務的に実行徹底する。 2）企業の業務内容を把握し業界への応用指導を高める。 3）開発計画をスケジュールに沿って確立するため徹底する。
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■雇用者	■技術者個人 ■学会、協会などの学術団体 ■雇用者 ■工業会などの業界
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 他人・他社と比較してのレベル確認および向上心の促進。	■メリット（効果）： 特殊、専門知識習得は、当然人材教育の向上に効果がある。 ■ディメリット： 遠隔地での受講等が多く、実践し利益向上に対する意欲がない。
5． 技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）自動車産業界情報 2）個人のレベルアップのために技術発表への参加 3）技術的講演会（新技術・異業種等）	1）自社の問題 大卒者は指示待ち傾向が強く、積極性に欠ける。 2）大学へ 大学におけるものづくり基盤教育の向上を要望する。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1． 貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■行っているが積極的でない 理由：採用を検討しているが，FB 技術者が少ない。	■行っているが積極的でない 理由：営業技術には採用しているが、中途のメリットである即戦力としての力が引き出せない。 ■行っていない 理由：設計技術、開発に関しては行っていない。業種が特殊なため前職の技能が使えないことから、入社後の経験にウェイトがかかる。
2．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 補助的作業については効果が出る。 ■ディメリット： 応用技術的な当社のノウハウの保持が不安定。	■メリット： 比較的早期に職務への登用が期待できる。 ■ディメリット： 経費と企業への愛着に乏しい。特殊技能（ソフト関係、設計）では

		採用したが、効果が発揮できず、経費倒れの傾向が強かった。
3．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 ①経験者については、自社技術教育。 ②機械、測定器などの導入時の技術修得。	■自社内での研修 試用期間として職務に対する時間差をとることができ、個人と特性を見極めることができるので重要である。 ■外部での研修 人材教育の基本と考えている。一般経費として利益計上とリンクして考える。
4．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	1）まず現場を経験してからのスタートだったので、実際の後方を理解できた。 2）社内における勉強会が必要と思う。 3）市場の新技術の情報を得る機械が欲しい。	1）35 年前と今の人材では、考え方、会社への貢献欲、知識の必要性、社会環境に大きな差および食い違いがあり、過去の時代より溶け込みが遅いし、またそうしないと人間性が読みきれない点がある。新人類は目的への行動はとるが、事解決に期間がかかる。 2）大学卒の技術者への偏見を感じ、仕事とは別の面で溶け込むのに苦労した。仕事への対応は、教育指導等が以前とは格段向上しているので、順応しやすい反面、全般に積極性にかける傾向が見られる。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

1．人材確保に対しての施策	新卒者を採用し育成。（当社のノウハウの習得）	各学校への応募。 大学の研究室への訪問。
2．技術者が不足した場合の対処法	国内４事業所に支援要請 全社的には、中途採用。	ハローワークへの求人募集。
3．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策		■メリット： 人件費等を抑制できる効果はある。 ■ディメリット： 詳細な人間性の把握に問題あり。技術ノウハウの流失。 会社全体の意思疎通に問題。
4．技術者の技術伝承について	問題点：全員が現場経験、ものづくりの基本を教育。	問題点：双方の意欲に掛かる。 工夫（シニアの活用）：定年後の再雇用で各職務の技術指導に役立てたい。

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

1．新卒者へ	1）ものごとへの取組み姿勢（ものづくりへの関心度） 2）人柄（前向き、向上心） 3）基礎知識	1）学部（技術系） 2）人間性 3）知識

2．　途中採用技術者	1）人柄（積極性） 2）経験（即戦力性） 3）実績。ものづくりへの関心	1）性格 2）意欲 3）経験
3．人材派遣技術者		実績から考え、検討否の傾向が大。

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

1．　安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■影響ない 理由：ものづくりを基本に実務に接しており身についた技術をもつ。	■すでに影響している 理由：経験不足から、工数の大幅アップおよび問題対応能力不足。特殊業務外部委託の際、思うようなものが出来てこない。
2．　企業活動の国際化に対して	■今後影響する 理由：国際化に向けた教育が必要になり、人材確保が難しい。	■今後影響する 理由：コスト低減のため、海外の生産および雇用等を検討する必要がある。
3．　雇用形態の多様化の存在	■今後影響する 理由：人事評価の制度の変化により、目標契約の要素が入る。	■すでに影響している 理由：外部業務委託および人材派遣からの技術者の採用等を考える時期にきている。経験が重視される業務環境から、即戦力とならないことが問題。
4．　外部委託の業務増加	■影響ない 理由：重要部分は、社内で育成した技術者が対応する。	■今後影響する 理由：外注加工業者を増やして、社内工数を抑制したい。 ■すでに影響している 理由：特殊業務において、外部委託で失敗しているため、採用に慎重になっている。
5．　人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：当社の場合定着率が 95%超。	■影響ない 理由：現状から考えると，すぐには影響がない。
6．　団塊世代の退職者の増加に対して	■影響ない 理由：該当者が居ない。	■影響ない 理由：社内の高齢化と若い世代の経験不足を定年延長や再雇用制度等で克服。

Ⅵ．技術者の技術指標について（技能者は除く）

1．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ない場合：その理由 過去の蓄積に試行錯誤で新しい製品のプレス金型を製作し、客先の期待に応えた成果を出す。	■ある場合は：その内容 部門ごとで始めたばかり。経営指針に則る目標と達成度を月毎に確認している

2．技術者のスキル評価制度	■ない場合：その理由 高度な専門性・熟練を有する技術に挑戦してきたので、客先への納品できることじたいが評価であった。離職率も少ないので、今のところ急ぐ必要はないと考えるが、金型製作とプレス加工のスキルマップをつくり、処遇を差別化したい。技術指標の具体化なども今後取り組みたい。	■ある場合：その内容 技術者、営業など職種ごとにある。活性化の要素であり、定年延長にも効果がある。
3．　技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■わからない 理由：当社の人材育成の方向と合えば参考にする。	■活用する 理由：積極的に活用したい。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	1）ものづくりに親しむことが第一。自社の社員だけでなく一般人にも門戸を開放して、生産管理の自主講座開設。 2）専業一筋で高度技術を蓄積に成功。客先から課題（イメージ）を貰って「まずやってみる」という姿勢で開発し、技術を蓄積した。 3）慢性的人手不足なので、縁のあった人を大切に育成する。時に損害もあるが、何事も「技術者は，任せると伸びる」。大学を優秀な成績で出たとしても特化された技術にはおそらく役立たない。製図、英語などの基礎的事項を十分マスターできていればよい。技術士、技能者その他資格などへのトライもよいだろうが、業務遂行には直接役立つようなものが好ましい。 4）技術、製品などはなるべく社内秘とせず、客先などに見せて、技術の可能性を知らしめて、更なる開発の種を貰い、挑戦する。 5）技術と技能は、現状では明確に線引きしていない。技術者も技能を修得しなければならない。2－6－2 の最後の低レベル層も引上げるのが目標。基本的には、多能工を作る。スキルマップをつくり、処遇を差別化したい。技術指標なども今後取り組む。 6）会社の技術教育の基本は、ものづくりに対する現場主義の実践：①３現主義（現場・現物・現象）の教育、②現場の問題に直面させる、③経験の上に新しい知識を身に付けさせる。新しい技術情報を習得する機会が欲しい。	自分の技術、会社の中枢、テーマに沿って、立場を認識して実行する必要がある。

業種：製造業（中堅企業）

訪問企業（記号）	M 社	N 社
社員数	～1,000 名	～2,000 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

１．貴社の技術者資質向上施策に関して	■新人教育はしているがそれ以外は行っていない 理由：新人教育以外は OJT が主。 現在、入社後２年以降の教育プログラムはないが、入社５年目までを対象としたプログラムの実施を検討中。	■自社で積極的に行っている 理由：会社方針として、人材育成を第一にあげ、取り組んでいる。
２．技術者にどのような資質向上を期待していますか	１）技術を確立して製品にまとめ市場で高く評価してもらうこと。 ２）先端的な科学や技術を採り入れて新たな技術を開発すること。 １）、２）の内容は中堅技術者（入社後 10 以上）に対しての期待する事項。	１）企業人としての資質（社会人としてのマナー：挨拶、コミュニケーション） ２）仕事をうまく進めるための、管理面の資質 ３）専門分野の資質
３．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■学会、協会などの学術団体 ■雇用者 ■工業会などの業界 学習機会は、フェアーを旨とし公募が原則。希望者がなければ指名もあり。費用は会社持ち。報告書、伝達の義務あり。英会話などは、自己負担。	
４．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 専門及び先端技術の最新情報が得られる。 技術者としての幅を広げられる。 他社の技術者から刺激をうける。	■メリット（効果）： 世間レベルの技術の習得。
５．　技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	１）技術者として重要なことは、自己の専門とする業務を確実に遂行しその課程で必要な知識、技術、ノウハウなどを適正に身に付けることが基本と考える。 ２）機械要素、メカトロニクス、解析技術等の講習会の開催。 入社後から２年目を対象とした基礎的な内容。内部で教育する人、時間がない。	１）年々企業人としての資質・ビジネスマナーが欠如している部分があるが、会社として教育訓練する仕組みが不十分。 ２）学会等に積極的に参加することにより、異業種を含め交流の機会を与えてほしい。他の優れた人材を見ることで、自分自身を振り返り、今後の自己啓発に結びつけることを期待したい。

Ⅱ．人材の流動化に関して

１．　貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：技術者不足、特に制御技術者が不足している。 バブル崩壊後の１０年ほど採用を抑制したため、３０歳代が不足。 社員平均年齢４３歳リクルート関連企業を使って採用。３０歳前後、独身男性がねらい目。	■積極的に行っている 理由：海外などへの事業拡大などに伴い技術者が不足しているため。
２．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 業務負荷の平準化 人材不足が常態化。残業が増えている。 ■ディメリット： 責任業務は任せられない、業務知識不足。 計画図から部品図に落とす段階での製図作業が中心。 間違えを見つける力はない。戦力になる人は正社員として採用。	■メリット： ルーチンワークは、派遣社員を活用して、技術者本来の業務を推進できる。
３．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 １ヶ月ほどOJTで行う。	■自社内での研修 一般的な教育は、総務部が中心に実施。専門的な教育・訓練は配属先の部門で実施。 ■外部での研修 カーメーカへの現場実習。（期間社員）
４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	設計業務については大学で学んだこととのギャップが大きかったが、職兄制度により指導を受けながら仕事が出来た。 入社後５－６年後の先輩が、新人のチュータ（１対１）となる。	入社後、３ヶ年は現場実習を体験。 当時は辛かったが、今思うに、その経験（実作業、現場との交流）が役に立っている。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	１）リクナビ等の活用、会社セミナー＆工場見学会による新卒者確保。 ２）定年者の再雇用。 ３）新人、中途も通年雇用。定年者の９０％が再雇用を希望。	定期採用と中途入社。
２．技術者が不足した場合の対処法	よい対処法が無い。	１）中途採用と派遣社員の活用。 ２）技術部門間の人事ローテーション。
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 外国人技術者は海外工場で採用しているのは技術のローカル化を図るため。女性技術者も採用しているが区別はしていない。 女性技術者の定着率は高い。託児所などは個人の努力で手当。 ■ディメリット： 特にない。	■メリット： 海外事業展開に役立つ。 ■ディメリット： 途中、人材流出の可能性が高いのではないか。

４．技術者の技術伝承について	問題点：ベテラン技術者はノウハウを持っているが、若手に十分伝承できない。形式知になっていない。 工夫（シニアの活用）：定年者の再雇用。	問題点：定年退職者の積極活用で、技術の伝承を実施しているが、伝承される側の資質および人材の不足。（日常業務多忙のため、伝承チャンスが少ない）

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）技術に対する前向きな姿勢 ２）明るさや協調性などの個人の性格 ３）成績（数学、物理などの成績を重視） 数学が苦手な人は、設計以外の生産技術、営業技術へ配属	１）明るく元気なこと ２）研究内容 ３）セルフマネジメントができる（自主性：指示待ちは NG）
２．　途中採用技術者	１）必要とする専門知識を持っていること ２）資格（技術士、製図１級など） 専門知識の有無は特許を検索して、判断している。	１）技能スキル ２）経験 ３）退社理由
３．人材派遣技術者	必要とする専門技術を持っていること ３次元 CAD 技能、IT 関連の資格、年齢の若い人を優先	１）技能スキル ２）経験

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

１．　安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■今後影響する 理由：安全性や経済性などに関する総合判断が求められる。 安全性と経済性はトレードオフの関係にあるため、総合的な判断ができる人がいなくなることが問題。	■すでに影響している 理由：客先からもいろいろな面(人・設備等)でリスク管理の要求がある。
２．　企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：人材不足（海外で仕事（５年間）ができるベテランが不足。 自社のテクニカルスタンダードに基づいた、同一品質、同一思想での物づくりを海外で指導できるリーダが必要。	■すでに影響している 理由：海外駐在要員の不足。
３．　雇用形態の多様化の存在	■わからない	■今後影響する 理由：人材流動化が懸念される。
４．　外部委託の業務増加	■わからない 技術的内容は外部委託できない。単純作業に限られ、そうした部分は少ない。	■すでに影響している 理由：技術者不足から、金型設計等コア技術も委託せざるを得ない。
５．　人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■すでに影響している 理由：急激な景気回復に対応できない。経験年数が少ない人は，仕事が遅く，独り立ちまで最低でも５年はかかる。	■影響ない 理由：技術者の退職者は少ない。
６．　団塊世代の退職者の増加に対して	■すでに影響している 理由：ベテランが抜けると中間世代が少ないので工数がかかる。	■すでに影響している 理由：技術伝承が対処しきれていない。（特に若年層）

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

１．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合は：その内容 職能等級制度と職能資格制度による。	■ある場合は：その内容 職能要件書、人事考課時の目標面接制度 中産連（中部産業連盟）の日本経営管理標準を使用して、評価実施。
２．技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 個人目標管理シートを１年毎に作成し、達成度を評価する。 業績５０%、個人スキル５０%で評価。 職能等級が同じ人同士を比べ、８段階で評価。年２回の評価で給与に反映。	■ある場合：その内容 各部門でのスキルアップ表。
３．　技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■わからない 理由：社内規定との整合性が不明。 技術指標の作成にあたっては、当社のものを参考にした。当社のものは区分が細かい。モデルの区分は適当で、わかりやすい。 モデルの熟練度は、入社後５、１０、１５（係長クラス）、２０年（課長クラス）の業務内容。	■わからない 理由：当社の人材育成の制度と合えば活用する可能性あり。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	技術者は、技術の進歩が急速な現代においては、陳腐化した知識や技術を適用しないように、常に最新のものを習得すべく自己研鑽に励む必要がある。技術者としてまず重要なことは、自己の専門とする業務を確実に遂行し、その過程で必要な知識、技術、ノウハウなどを適性に身につけることが継続的な自己研鑽の基本である。研鑽の対象として、①専門学協会の主催する研修会、講習会、研究会、シンポジウム等への参加、②論文等の発表、③企業内研修及び 0JT などが資質向上につながる。	Ⅰ．資質向上（能力開発）について １．技術者資質向上策は積極的に取り組んでいるが、方法は部門ごとに異なる。（所属長方針） ・昇格試験は、上司評価と過去２年間の人事考課、教育履歴により受験資格を得る事ができる。 ・生産技術と現場間のローテーションを通じてスキルアップを目指すが、計画的ではない。 ・育成計画を新人から十数年後(管理者)まで作成し、本人に開示しつつ教育する部門がある。 ４．外部のセミナーおよび講習会への参加は、上長の指示もあるが、自己申告が望ましい。 Ⅱ．人材の流動化に関して ２．外部人材は以下の手順により採用される。 派遣会社からのリスト提示→面接→採用。 外部人材は部門予算内で採用可能。 Ⅲ．人材の採用および活用について ４．技術伝承は、伝承する者とされるべき者を組ませ、１対１での仕事を通じて行う。

		【その他意見】 1．OJT が一番の教育とされているが、手取り足取り教える必要があるのではないか。 2．関連会社社員も交え、技術者のための教育をおこなう必要がある。 3．技術部門でのキャリアパス、ローテーションを総務と協力して進めていく必要がある。 4．技術開発でのキャリアパスとして、学会発表や外部教育が有効 5．昇格試験には、技術に関する設問がない。（技術者として解答する設問がない）

業種：製造業（中堅企業）

訪問企業（記号）	O 社	P 社
社員数	～3,000 名	～2,000 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由： ・ 技術者の「底上げ」として、現在新入社員から、中堅層を対象とした教育を計画、一部（新人のみ）実施している。 ・ 各部門での教育実態を調査し、全社展開できるもの、部門独自の教育などに層別し、2007 年度を目途に展開を予定。 ・ 工場間の技術交流のためにシンポジウムを年 1 回開催、主任クラス（30 歳前後）が発表し、技術の共有を図っている。その他に部課長級交流や個々の技術交流は随時。 ・ 新人教育：藤沢工場内の学校で、6 ヶ月～1 年の実習と座学を経て、適性を見極めて配属。	■自社で積極的に行っている。
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）会社目標に対し、自己の目標値、計画を定め、最後までやりぬく 2）グローバル化に対応できる（コミュニケーション。異文化への適応力） 3）指示待ちではなく、自ら考え、行動を起こすことができる 4）貪欲に、自ら新しい知識を身につける姿勢 5）創造性（現状改善の意欲と実践）	1）協調性 2）責任感 3）基礎学力
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■雇用者 ■教育機関 ■その他（意識付けにもよるが、自助努力なくして達成はできず）	■技術者個人 ■雇用者
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 目的に応じて、一般～専門知識を、ポイントをついて、短期間に得ることができる。社内講師の教育に対する工数を削減できる。新しい情報を得ることができる。 ■ディメリット： 一般化されているため、会社内での応用は別途教える必要がある。本人がどこまで理解できたのかが不明になりがち。本人が復習しなければ意味がない。座学が多く、実際を体験できない。	■メリット（効果）： 異業種の技術を知ることで、視野が拡がる。 ■ディメリット： 参加費が高く、受講者を絞らざる得ない。

5．　技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）問題点（新入社員の資質） 　当社に限らないと思うが、教えてもらえて当たり前、自ら貪欲に学ぶ姿勢がみられない人が多い。知識を得るために、自ら学ぶという姿勢の人材が少ない。 　難しいことに直面したとき、誰かが教えてくれるだろう、誰かが解決してくれるだろうという意識が強い（依頼心が強い）。 2）部下への対応（長井個人の考え方） 　会社員としての意識改革を常に行っている。日頃の行動に対し、１人前になるまで、こと細かく指示をして、おかしいときは、ポイントをついて改善を促す。 　実体験できる場を設け体験させ、肌で感じさせ、できなければ何度も繰返させる。 　他社の人がでてくる研究会等に出席させ、発表や他社技術者と会話で成長させる。 3）要望 　座学だけではなく、実験、レポートを完成させるような授業を納期・内容理解までを含めて、厳しく実施してほしい。	1）異業種の技術を知る機会が少ない。 2）異業種との技術交流会が学会などで企画されることを期待する。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．　貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：特定部署および年代の人材が不足している。	■行っているが積極的でない 理由：中堅技術者は充足している。
2．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 新しいものの見方・考え方を取り込める。 ■ディメリット： 従前の体制との衝突は避けられない。	■メリット： 長期的なマッチングが難しいと予想している。
3．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 概論→職場ＯＪＴにて対応する。 ■外部での研修 入社後一定期間をもって「必要と見られたとき」に実施。	■自社内での研修 社内に教育プログラムを完備している。
4．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	1）（営業職でしたが）いきなり現場の荒海のなかに放り込まれ、あとは実務を通じて「身体で覚える」感覚でした。当時は「そんなもん」と感じていましたが、現代の新入社員は手取り足取り「これはねっ」と系統立てて前説明が必要と感じます。 2）（長井の場合） 　入社以来、開発職を続けている。自分がやってきたことに自信があったので、実験の考察等についての上司との相違は、徹底的に納得行くまで議論した。上司もそんな自分を理解してくれ、受	社内教育プログラムがあり、問題なかった。

	け入れてくれていたが、厳しいこともよく言われた。その当時の課長以上は本当のマネージメントが中心で、時間もそれなりにあったので、仕事が終了したあと、いっしょに勉強したものだ。レグレットすることは特にないが、現在 GL として思うのは、塑性加工一筋できたので、会社の他のキーテク、例えば溶接の知識や考え方も勉強していれば、よかったと思う。 なので、部下に対しては、わざと両方の仕事を与え、自分が今思うことを思わせないよう教育をしている。 なお、大学では、企業の仕事はセオリー通りには所詮出来ないので、何事にも通用する実践的また基本的事柄の教育に力を入れる面があってよい。	

Ⅲ. 人材の採用及び活用について

1．人材確保に対しての施策	必要があれば、取引先メーカーからの受入を実施。 社内育成にも力を入れ始めたところです。	大学との情報交換、共同研究などを推進。
2．技術者が不足した場合の対処法	一時的な不足→部門間応援、派遣社員にて対応。 恒久的な不足→中途採用・新卒採用にて対応。	グループ内で対処。
3．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 現状では女性技術者３名(設計、情報 S、開発)・外国人１名（嘱託)。 必要であれば外国人・女性の別はないと考える。	■メリット： 開発、知財で女性技術者を活用中。
4．技術者の技術伝承について	問題点： ・過去の経験、事例について技術の標準化をし、書面やデータとして残す。 ・各テーマに若手をつけて中堅クラスといっしょに仕事をさせ、かつ 3 現主義を徹底、0JT を行う。 ・専門知識だけでは偏った技術者になってしまうため、その周辺技術についても知りうる機会を与える。 ・工場間で技術が共有できるようなデータベースの作成。	問題点：恒常的な人材不足により、計画的な技術の伝承が難しくなっている。 工夫（シニアの活用)：実施中。

Ⅳ. 技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

1．新卒者へ	1）自分の専門分野では「負けないぞ」という自負意識。 2）会社で「これをやって会社を変えたい」という意気込み。 3）周囲とのコミュニケーションが円滑にできること。	1）基礎学力 2）語学力
2． 途中採用技術者	1）専門分野を当社でいかに活用できるか。 2）周囲とのコミュニケーションがとれること。 3）まだ、「隣の芝」を見ていないか。	1）専門能力 2）成功体験

3．人材派遣技術者	1）要求ニーズ（技術スキル・機器操作）が満足するもの。 2）周囲とのチームワークがとれ、自分の役割を理解しているもの。 3）お金本位での就業スタンスではないか。	協調性

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

1．安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■すでに影響している 理由：ＱＣＤへの関心が薄れている→今必死で教育している。	■影響ない 理由：製品品質、PL など、組織として十分対応可能な仕組みがある。
2．企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：「外国の文化・風習に対する壁あり」→海外勤務敬遠がち。	■影響ない 理由：適正をもった人材を育成している。
3．雇用形態の多様化の存在	■今後影響する 理由：「自分を高く売る」ことがこの先常套かする見込み→人材不足。	■今後影響する 理由：アウトソーシングの増加により、グループワークが難しくなる。
4．外部委託の業務増加	■今後影響する 理由：「専門職」への魅力が出る時代になるのでは。	■今後影響する 理由：同上。
5．人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■すでに影響している 理由：「好きな仕事をやりたい」と、若い間の苦労をしたがらない。	■今後影響する 理由：離職率は現状高くないが、将来的には問題になるかもしれない。
6．団塊世代の退職者の増加に対して	■すでに影響している 理由：技術・経験・ノウハウが若手にうまく伝わらない。	■今後影響する 理由：人員構成にひずみがあり、今後問題になるかもしれない。

Ⅵ．技術者の技術指標について（技能者は除く）

1．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合は：その内容 ・面談シート。年 2 回技術者と上司が面談をし、半期でやるべきことを決める。また、自分で能力開発するテーマ、到達目標を宣言し、実行する。 ・各資格によって開発 G 技術者として到達すべき内容を面談時に渡し、面談前に自己評価させ、何が不足しているか明確化する。	■ない場合：理由 事業への貢献指標と技術者の技術指標は一体との考え。
2．技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 ・面談シート。面談後、半年経過した状態での実績を自己評価し、上司と良かった点・悪かった点を話し合い、%で達成率を評価する。能力開発テーマについても同様。公的な資格があるものについては、積極的に勉強・取得させ、それを評価する。	■ある場合：その内容 技術報告書、研究報告書、論文、特許等での評価。

３．　技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■わからない 理由：内容を見て、弊社にフィットしそうであれば、導入を検討したい。具体的にどのようなことを考えているのか？お聞かせ願いたい。	■わからない 理由：人材の流動化が進んでいない段階では活用の必要性を感じない。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	資質を向上させるためには、本人のモチベーションにつきると思う。 会社としては、その切っ掛けを与えることと、モチベーションを持った人への支援をすることにつきると思う。 そのためにもまず、甘えを断ち切る意識をもたせるのが重要。	

業種：製造業（中小企業）

訪問企業（記号）	Q 社	
社員数	～1,000 名	

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■自社で積極的に行っている 理由：技術の伝承を目的とした社内スクール。	
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）現場のノウハウの伝承と可視化 2）最新技術の習得 3）最新分析手法の活用	
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■社会の仕組み	
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： 社内にない技術が習得できる、新しい製法の可能性が発見できる。 ■ディメリット： 特になし。	
5．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	技術レベルの資格を数値化して欲しい。 採用や評価に使えそう。	

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■行っているが積極的でない 理由：必要に応じての程度、自社内の人員でおおむね対応できるから。	
2．外部人材（定常業務）の活用に対して	■メリット： 即戦力。 ■ディメリット： 会社の業績や発展に対する興味が薄い。	
3．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育に	■自社内での研修 技術的には OJT のみ、一般研修はある。	

ついての考え	■外部での研修 職務に必要な技術修得のみ。	
４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	特に問題はなかった、むしろ一般社内ルールのほうが理解しにくかった。	

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	人事と共同して中期見通しに基づき採用している。	
２．技術者が不足した場合の対処法	派遣社員に頼る。	
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 外国人は製造現地拠点での実務がうまくいく、女性の設計補佐はきめ細かい、途中採用は即戦力。 ■ディメリット： 外国人はすぐやめる、女性は他部署との交渉が弱い、途中採用はなじめない人がいる。	
４．技術者の技術伝承について	問題点：ゆっくり引き継がせる時間がない。 工夫（シニアの活用）：行っている。	

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）構造部品を理解するセンス ２）探究心、分析力 ３）表現、伝達がシンプル、的確であること	
２．　途中採用技術者	１）機構の理解力 ２）３Ｄ　ＣＡＤ設計技術	
３．人材派遣技術者	１）機構の理解力 ２）３Ｄ　ＣＡＤ設計能力	

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

１．　安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■影響ない 理由：取り扱い製品の性格から社内に十分な文化が出来上がっている。	
２．　企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：製造海外展開に対しエキスパートの人員不足。	
３．　雇用形態の多様化の存在		
４．　外部委託の業務増加	■わからない 理由：設計業務ではほとんどないのでわからない。	
５．　人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：ほとんどないので影響していない。	
６．　団塊世代の退職者の増加に対して	■今後影響する 理由：製造ノウハウの伝承。	

Ⅵ．技術者の技術指標について（技能者は除く）

１．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合は：その内容 唯一ＣＡＤの能力評価があるだけ。	
２．技術者のスキル評価制度	■ない場合：その理由 今のところ必要性を感じていない。	
３．　技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■わからない 理由：技術指標と能力は別物だから技術者が指標をクリアーすることを目標にしてしまうのを心配する。一方設計に必要な技術は複雑化してきており指標作り以前に教育を見直したい。	

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	幾何公差など構造設計に必要な設計表現など世界に通用する、または海外展開が日常的に行われている中で言葉の壁を気にせず意図が伝わるような国レベルでの標準化や資格制度が欲しい。 ＣＡＤのオペレーション能力などもＴＯＩＣのように標準化されれば日本の技術者の評価のみならず海外技術者のレベルも把握できる。	

業種：サービス業（人材派遣）

訪問企業（記号）	R 社	S 社
社員数	～2,000 名	～1,000 名

Ⅰ．技術者の資質向上（能力開発）について

1．貴社の技術者資質向上施策に関して	■新人教育はしているがそれ以外は行っていない 理由：プログラマーは、行っているが外は、実施していない。 ■行っていない（技術の継承はどうされていますか） 理由：レベルがすでにあるものであり特に行わない。	■自社で積極的に行っている 理由：人材が商品であり、資質向上は不可欠である為。
2．技術者にどのような資質向上を期待していますか	1）向上心 2）柔軟性 3）好奇心・探求心	1）コミュニケーション力 2）達成行動力 3）メンタルタフネス 4）組織適応力
3．技術者の資質向上のための学習機会を設けることは、主として誰の責任で行うべきと思いますか	■技術者個人 ■雇用者 ■工業会などの業界	■技術者個人 弊社は能力開発指針の中で自己啓発としてうたっている。 ■社会の仕組み 自己啓発をバックアップする為、研修システムがある。
4．貴社では外部のｾﾐﾅｰや講習会に技術者を参加させることに関して	■メリット（効果）： やる気、意識の向上には効果あり。 ■ディメリット： 参加後の効果が不明。	■メリット（効果）： 自社に無い技術スキル、ノウハウを蓄積し社員教育に利用できる。 ■ディメリット： 経費増。
5．技術者の資質向上に関しての貴社での問題点・学協会・公的機関などへの要望など	1）実践的な実習がある講習会が必要。 2）仕事内容に対する、労働基準法等による時間の制約が技術者の資質向上を邪魔する場合が多い。もっと柔軟な対応ができることが必要。 3）派遣技術者の活用策を積極的に進めてもらいたい。（派遣の場合スキルがあれば給与に跳ね返る。実力のある者は有利であるはず。）	1）問題：技術者個人毎の向上意識の違いにより、教育による資質向上にムラが出る。 2）要望：ヒューマンスキル、ビジネススキル部分の教育。 3）要望：技術基礎知識の習熟度向上。 小、中、高、大共にものつくり教育が必要と判断する。

Ⅱ．人材の流動化に関して

1．貴社では技術者の途中採用を行っていますか	■積極的に行っている 理由：スキルをもった者が必要な為。	■積極的に行っている 理由：人材が商品である為。即戦力度が高い為。
2．外部人材（定常業務）の活用	■メリット：	■メリット：

に対して	投資が少なくフレキシブルな対応が取れる。 ■ディメリット： 技術の継承が出来難い。	業務量によって人員の増減が可能。 ■ディメリット： 社内・技術情報の流出、技術の伝承。
３．職場に新しい技術者が新任または転任で来た時の教育についての考え	■自社内での研修 自社の仕事であれば社内。 ■外部での研修 派遣の場合、派遣先で実施。（設備が社内に全てあるわけでない。）	■自社内での研修
４．あなたが新任だったときに円滑に仕事に溶け込めましたか／どうしたらもっとよかったと思いますか	仕事には、溶け込んだと思うが、自分の経験では、製造業で必ずしも先端技術が使われているとは限らず、数世代前の技術を使って改善していることが多々あり、これらの技術を学ぶことも必要だったと今は思っている。	１）溶け込めたと思うが、欲を言えばもう少し能動的行動が出来ていたら技術スキルの幅が広がっていたなと感じる。 ２）担当業務以外の技術スキル取得をもっと積極的に行えば良かったと感じる。

Ⅲ．人材の採用及び活用について

１．人材確保に対しての施策	我々の場合人事担当者から要求があるのだが、必ずしも的確な人材の要求になっていない、派遣でなくとも人事が担当するのがほとんどであり、的確な情報を得るということが重要。	１）ネット媒体の活用。 ２）ハローワークの活用。 ３）大学、教育機関との関係構築。
２．技術者が不足した場合の対処法	中途採用。	上記内容の強化。
３．外国人・女性技術者の・途中採用などの活用策	■メリット： 内容と必要性により活用。 ■ディメリット： 外国人は、言葉の壁、日本人が保守的であり難しさ有り。	■メリット： 採用における外国人・女性技術者・途中採用の区別はない。 途中採用者については、即戦力度が高い。 ■ディメリット： 女性の結婚退職、外国人は受入客先が少ない。（国内）
４．技術者の技術伝承について	問題点：契約が主体であり出来ていない。 工夫（シニアの活用）：次の契約場所を探し継続的にしてやる。６０％ほどは、次の職場も含め継続している。	問題点：人材の流出。 工夫（シニアの活用）：社外有識者の活用、リーダ制活用による技術資料の書面での蓄積。

Ⅳ．技術者を採用する際、希望する資質（採用時の重要視するポイント、スキルチェックポイント）

１．新卒者へ	１）好奇心 ２）順応性 ３）向上心	１）ヒューマンスキル ２）技術スキル（大学での成績）
２．　途中採用技術者	１）スキル ２）順応性 ３）柔軟性	１）ヒューマンスキル ２）技術スキル（業務経験の内容）

3．人材派遣技術者	1）スキル 2）順応性 3）柔軟性	

Ⅴ．技術者を取り巻く環境の変化（団塊世代の大量退職、人材の流動化、雇用形態の多様化、外部委託業務など）で、「技術者の資質向上」にどのような影響が出ると思われますか。

1． 安全・安心面で技術者の社会的責任に対して	■わからない	■影響ない 理由：派遣業であり機密事項の漏洩防止等でのモラル教育を徹底している。
2． 企業活動の国際化に対して	■すでに影響している 理由：人材の流動化、国外での影響が大きい。	■今後影響する 理由：派遣業であり顧客対応の為。今後の事業展開にて語学力面で影響。
3． 雇用形態の多様化の存在	■影響ない 理由：高いレベルの技術者は、引き抜き等で影響する。	■影響ない 理由：派遣業であり顧客対応の為、特定、一般、紹介派遣を取得済。
4． 外部委託の業務増加	■影響ない 理由：投資効果、育成までの時間、仕事のスピードから増加するが、技術者個人は、労働場所の移動であり直接の影響は無い。	■影響ない 理由：社員増に伴い、教育研修等に於いて教育担当者の増員システム有。
5． 人材の流動化（若年退職者の増加）に対して	■影響ない 理由：離職者いない。	■すでに影響している 理由：少子高齢化により地元指向者増。優良者の流出。
6． 団塊世代の退職者の増加に対して	■影響ない 理由：対象者がいない。	■影響ない 理由：団塊世代は少人数。若年層が多い為。

Ⅵ. 技術者の技術指標について（技能者は除く）

1．技術者の技術指標（技術者の目標達成指標）	■ある場合は：その内容 資格の設定が有り、手当てとして給与に反映。	■ある場合は：その内容 人材育成・開発指針有り。
2．技術者のスキル評価制度	■ある場合：その内容 採用時に、要求レベルをここに出しているので特に無い。客先からの要求で決める。	■ある場合：その内容 専門スキル評価制度あり（資格推進奨励制度有り）
3． 技術者の技術指標を作成されたら活用しますか	■活用する 理由：業界ごとに統一されてくるので、我々としては採用・自社内・客先に積極的に活用したい。	■活用する（参考にする） 現在、弊社に於いては独自の技術指標にて技術者の育成を行っています。より良い指標とするための参考とさせて頂きます。

Ⅶ. 技術者の資質向上策についての要望・意見

技術者の資質向上策についての要望・意見	技術者の評価が、日本は低いと思う。　英国、米国の現状をもっと確認して日本的なものを提言してもらいたい。日本は、評価されていない。（欧州・米国と比較して）	1）大学に於ける専門的基礎知識の履修時期については１，２年時に履修する大学がほとんどである。企業に於いては企業内で研修する余力が無くなりつつあるのが実情である中で、必要な基礎知識を履修しているにもかかわらず、殆ど忘れている新入社員が多い状況が実態として感じられる。技術者としての専門的基礎知識は就職時のスタートにおいてに資質向上に大きく影響する。 　よって、基礎知識を継続的に実施する大学教育のシステムを構築して欲しい。 　また、卒業研究が必須ではなく、選択になっている大学がある。 　卒業研究は、特に２）にも影響をすることであり必須として必要であると判断する。 2）昨今はコミュニケーション能力（他人との会話能力等）が低い学生や技術者が多くなってきているように見受けられる。業務を遂行していく上で非常に重要な能力であり、この能力不足により技術スキルも伸び悩んでいるといっても過言ではない。 　大学に於いても、コミュニケーション力向上の教育を行うところも出てきているようであるが、今後はより一層の向上を目指してもらいたい。

第５章　技術指標の確立に向けて（提言）

―まとめに代えて

技術の高度・複雑化につれて技術者業務は多岐にわたり、活動する拠点も全地球的になった。この「ものづくり基盤技術者スキル評価に関する調査研究」委員会では、次の項目について調査し考究した。

① 技術者の能力証明の一つは国内外の関連資格保有の有無である。ことに国際化するに伴い、国際的に通用する資格が大切なものになってきた。そこで、国内外の技術者資格に関して文献調査をした。

② 同時に、技術者の当該技術に関する実務的能力の証明も併せて示さなければならない時代を迎えた。そこで、様々の技術者増強対策の考えを示すとともに、企業ヒアリング調査によって実情を調査した。そして技術指標の確立が急がれるものであることを考察した。

調査研究の結果、得られた見解をまとめると次のようになる。

（１） 技術者の力量を示すために技術位制度の設定が望ましいこと、技術者素養とともに当該技術の項目（技術要目）の内容を具体的に表す「技術指標と熟練度」が必要であることを明らかにし、その定義として試案を示した。ここで、技術指標とは技術の属性を現し、熟練度とは技術水準（難易）を表す概念である。

（２） 技術者の力量証明の尺度として、技位（技術位）を設定する。例えば、新進技術者、研修技術者、登録技術者、指導技術者、元老技術者のように、その技術者の熟練に応じて授与される。これは、請け負う仕事の大きさや難易と連動し、技術者の継続的能力向上を証明するものでもある。また、成果・業績（の経歴）に対して技術敬称にもなり、多くの技術者に目標と励ましを与えることになろう。

（３） 技術者の態様で技術業の遂行能力が異なるので、高度科学技術専門家とともに総合実践技術専門家が遇されることが大切である。双方とも技術業遂行に重要な役割を果たす。それゆえ、技術者の力量評価は、ａ）技術総合型（裾野型）とｂ）技術特化型（高峰型）で平等に行われ、ともに尊敬されるようにしなければならない。

（４） 技術指標と熟練度の試案では、当該技術の段階をⅠからⅣに分け、その段階ごとに熟練度が４水準設定されているので、合計１６の位置づけがある。技術者は、自らの位置をその中に見出すことができる。

（５） ものづくり基盤技術に強く関わる企業（主に機械系）技術部門のリーダーに対して訪問調査を行った結果、何らかの技術指標を持って技術者育成に用いている企業はごく少数にとどまり、大多数は持たないもののその必要性を認識し、具体的によいものがあれば積極的に取りいれたいと答えている。ほとんどが権威ある技術指標の設定およびその普遍化に対して強い期待を寄せた。

（6） 技術指標と熟練度が示されると、我が国技術者世界が現実に抱える「質的充実」と「量的充足」という双子の問題をかなり解決することにもなると考える。すなわち技術があいまいでない分りやすい表現になるので、多くの人が参入しやすくなるであろう。

（7） このような一種のものづくり技術業の情報発信は、熟練技術者群が第一線を引退しつつあること、伝統的企業内教育機会の減少（即戦的能力保持者への期待）、技術者の意欲の向上（技術者の主体的継続学習）、技術者の社会的地位の向上（尊敬と評価）、ことに人材層が薄い中小規模企業の技術者の能力向上指針（技術経営と技術者教育の方向）、個人生活と組織忠誠心の力関係の変化（個人的視点での幸福感の演出）、少子高齢化社会の到来に伴う伝統的技術者資源（大学等への志願者）の縮小、女性・外国人・異分野人材・未就職若者の更なる活用、学生・生徒の呼び込みやすさ（ものづくり基盤技術／製造現場技術への志望者増加）、新進技術者の向かう方向（技術業への早期導入）、早期離職者の防止、人材流動化に伴う技術者力量の客観的証明、などに対して有効に用いることができよう。

（8） 技術要目修得の評価と技術位の認定は、このような指標と熟練度で、普遍的価値を主張できるようになさるべきである。また一般化するには、なるべく技術分野が異なっても通じる用語で表す必要もある。一つの技術分野でも技術要目ならびに技術指標基本表を作成する作業は、設計、製品、工程、管理、企画など様々な業務に渡らなければならないので必ずしも簡単なものではなく、その確立のためには、技能を含む技術業のものづくり現場に精通し、これを分析して、冷静に作り上げる地道な努力が当分の間必要である。

（9） このような作業を推進するため、また技術位の認証・発行ならびに技術要目（技術指標）と技術者継続学習実践の認定、さらには普及と社会的認知を計るために、たとえば技術者継続教育機構（仮称）のような、強力な体制の構築が必要である。

上記のまとめを受けて、調査研究委員会は、関係者に次を提言する。

提　　言

我が国が科学技術立国として次の展開を図るために、技術者の質と量の充実が大切であり急務である。それには技術者の力量の評価と技術業の分りやすさが必要になる。技術位の設定と授与、そのために必要な技術要目とその内容（技術指標と熟練度）の設定ならびに普遍化・普及・実践のために様々の活動を総合的に取り扱う権威ある組織が必要である。

このような業務を推進するために、例えば技術者継続教育認定機関／機構（仮称）のような体制の早期確立を関係者に要請する。

参考資料

目　　次

No.１　技術者の能力評価に関する調査事例　1

No.２　国内外の技術者資格評価制度調査　３６

No.３　技術者のスキル・能力評価項目の比較　５５

No.４　技術者早期離職割合と専門別技術者の分布調査　７０

No.５　参考資料リスト　８３

資料 No. 1

技術者の能力評価に関する調査事例

（１）産業界における人材ニーズの調査分析
（２）平成 16 年度企業が求める人材の能力等に関する調査結果概要
（３）「企業の採用と教育に関するアンケート調査」結果
（４）高度技能者の動向に関する調査
（５）Made in America　アメリカ再生のための米日欧産業比較
（６）2001 年科学技術白書　第 1 部第 2 章第 1 節
（７）女子の理工系専攻への進学における要因に関する調査研究
（８）これからの職業訓練に係わる指導技法のあり方に関する調査研究
（９）産学連携による大学・大学院等における社会人向け訓練コース設定の推進
（１０）職業能力評価および資格の役割に関する調査
（１１）包括的職業能力評価制度（電気機械器具製造業）活動報告書
（１２）技能評価制度ー日本

（１）産業界における人材ニーズの調査分析

発行年月		２００３年
発行元		雇用・能力開発機構 職業能力開発総合大学校　能力開発研究センター
執筆者他		
URL		http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/kyouzai/Ronbun.nsf/f216cd9eb3f3d84049256a34002ad87a/26847837102cdffe49256d9f0026a0d9?OpenDocument
目的・背景		上場企業、店頭公開企業を対象にアンケート調査。
		本調査の目的は、企業という事業体に埋め込まれた、あるいはその「ビジネスモデル」を駆動させるために事業体内部に発生する“能力ニーズ”の現状と将来の変化という観点から人材ニーズを捉えた調査・分析。
		本調査のアイテムは、①経営戦略の特性、②組織戦略の特性、③オペレーション戦略の特性、④人的資源ポリシー（雇用方針）の特性、⑤事業体内部の人的資源構成（正規、期間契約、派遣、その他）の現状と将来、⑥求められる人材能力の特性、⑦求められる人材能力の充足方法、⑧人的資源開発投資の重点対象、⑨コアとなる人材能力の選抜・育成システムの現状、⑩外部教育機関（大学、公的職業訓練校など）への期待事項、等。
概要	調査方法	アンケート,３６０１社（送付事業所数）、１９８社（回答、製造業は２６．３%）
	調査項目	事業所概要：業種、事業の市場成長率、規模、人件費、売上高伸び率、経常利益伸び率、他。
		経営上の戦略的諸施策の現状および将来。
		「経営戦略」策定における戦略策定部門と人的資源部門との関係。
		人材マネジメント上の基本的なポリシーの現状と将来
		人材能力の柔軟な組み替えを行う上での問題点
		人材能力の柔軟な組み替えに関わる制度や諸施策の実施状況
		労務構成の過去と将来
		人材ニーズ
		主力となるビジネスモデルのアウトソーシングおよび非正規社員の活用状況
		将来主力としたいビジネスモデルのアウトソーシングおよび非正規社員の活用予定
		主力となるビジネスモデルにおいて今後の育成課題としてあがっている能力
		外部教育機関に対する期待
	人材ニーズ	独創的な戦略やビジネスモデルを設計しえる戦略スタッフ
		戦略的事業単位（SBU）やカンパニー制度上のトップを担える経験と能力をもつビジネスリーダー
		技術や製品の革新を主導する研究開発（Ｒ＆Ｄ）部門のリーダー
		新規事業を立ち上げることのできる起業家的人材
		部門横断的なタスクフォースやプロジェクトチームを指揮するリーダー
		自社の中核的な事業領域にかかわる分野で、業界最先端の知識と技術を身につけている中堅クラスのエンジニア

	能力 ニーズ	技術系以外：マーケティング・販売、サービス、全般管理、人事労務管理、財務
		技術系：技術自体や技術開発方法･プロセスを分析､評価するスキル、技術自体の開発や技術開発プロセスを計画し､実行に必要な介入策を選択するスキル､技術自体の開発や技術開発プロセスを実際に手掛けて実行し運用するスキル
		共通：資源管理能力、対人関係能力、情報関連能力

図7-2　自社の人材ニーズ（将来）

表12　能力ニーズ

		平均値	標準偏差
購買・物流	1．購買物流方法やプロセスを分析、評価するスキル	3.47	1.33
	2．購買物流方法やプロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	3.64	1.41
	3．購買物流業務やプロセスを実際に実行し、運用するスキル	3.55	1.34
製　造	4．製造方法や製造プロセスを分析、評価するスキル	3.73	1.31
	5．製造工程や方法、プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	3.88	1.39
	6．製造業務やプロセスを実際に操作・実行し、ものを作るスキル	3.63	1.41
出荷・物流	7．出荷物流方法やプロセスを分析、評価するスキル	3.10	1.31
	8．出荷物流方法やプロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	3.31	1.45
	9．出荷物流業務やプロセスを実際に実行し、運用するスキル	3.11	1.37
マーケティング・販売	10．顧客や市場のニーズを分析、評価、または販売・マーケティングの業務プロセスを分析、評価するスキル	4.72	1.10
	11．販売・マーケティングの方法や業務プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	4.70	1.11
	12．販売・マーケティングの業務を実際に実行するスキル	4.60	1.12
サービス	13．顧客満足度やクレームを分析、評価、または、サービス業務プロセスを分析、評価するスキル	4.54	1.00
	14．顧客満足度やクレーム処理業務、およびサービスの方法やプロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	4.62	1.03
	15．顧客満足度やクレーム処理業務、および各種サービス業務を実際に実行、運用するスキル	4.62	0.98
情報・情報技術	16．情報技術リテラシー	3.73	1.16
	17．情報技術に基づく改革に向けて、ビジネスプロセスおよび現状の情報技術を分析するスキル	4.02	1.17
	18．ビジネスプロセス改革に向けて、情報技術によるソリューションを設計するスキル	3.97	1.25
	19．ビジネスプロセス改革に向けて、情報技術によるソリューションを実際にシステムとして開発するスキル	3.86	1.25
全般管理	20．事業や経営の戦略や計画における分析スキル	4.49	1.04
	21．人や職務の計画実行に必要な介入策を選択するスキル・調整スキル	4.39	1.04
	22．経営戦略における運用・計画実行スキル	4.59	1.07
人事労務管理	23．人や仕事の分析、割り当て、育成などの人的資源管理における分析スキル	4.10	1.00
	24．人や仕事の分析、割り当て、育成など人的資源管理を計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	4.18	1.01
	25．人や仕事の分析、割り当て、育成などの人的資源管理を実際に実行し、運用するスキル	4.15	1.07
技術開発	26．技術自体や技術開発方法・プロセスを分析、評価するスキル	3.84	1.37
	27．技術自体の開発や技術開発プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル	3.96	1.42
	28．技術自体の開発や技術開発プロセスを実際に手掛けて実行し、運用するスキル	3.91	1.41
財　務	29．財務・会計およびそのプロセスにおける分析スキル	4.14	0.92
	30．財務・会計およびそのプロセスの計画、実行に必要な介入策を選択するスキル	4.20	1.01
	31．財務・会計およびそのプロセスを実際に実行し、運用するスキル	4.12	1.06
共通コンピテンシー	32．資源管理能力	4.49	1.03
	33．対人関係能力	4.52	0.99
	34．情報関連能力	4.27	1.00
	35．システム能力	3.91	1.08
	36．テクノロジー関連能力	3.84	1.17

（２）平成 16 年度企業が求める人材の能力等に関する調査結果概要

発行年月		２００５年６月
発行元		厚生労働省
執筆者他		職業能力開発局
URL		http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/06/h0628-1.html
目的・背景		本調査は、企業内外での職業能力のミスマッチ解消を図るため、企業が求める人材像等の情報を収集・整理し、労働者等へ情報提供することを目的。
概要	調査方法	調査は「企業調査」「事業所調査」からなり、それぞれ「採用予定」、「職種別に見た求める人材」等について質問。
	調査結果	企業が求める能力
		全職種平均 ・　全職種平均で見ると、企業が求める人材の基本スキルのうち、誠実さ・責任感・公平さ・倫理観など信頼される態度を示す「誠実さ」、顧客の立場に立ってニーズ対応に務める「顧客志向」、向上心を持って学習し、自己を革新していく「継続的学習」が強く求められている。 ・　１４年度調査結果と比較すると、複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく「プロセス促進」、効果的な動機付けによって人々を導く「リーダーシップ」、部下や後輩の能力・キャリア開発を適切に援助する「支援育成」が経年的に求められる度合いが強まってきている。
		研究者・技術者（１４．２万人） 「誠実さ」、「顧客思考」、「継続的学習」の他（以上３つの点については、全ての職種大分類において求められているものであるため、（イ）以降においては、この３点については省略する）、「率先行動」、「成果の追求」が求められていることが特徴である。
		管理的職業（３．９万人） 「率先行動」、「成果の追求」、「業務の精通」、「リーダーシップ」、「指示要求」、「チームワーク・連携」が求められていることが特徴である。 14 年度調査結果と比較すると、「リーダーシップ」、「支援育成」が経年的に求められる度合いが強まってきている。
		建築・土木・製造関係の技能職（１１．３万人） 「成果の追求」、「チームワーク・連携」が求められていることが特徴である。 １４年度調査結果と比較すると、「モニタリング」が経年的に求められる度合いが強まってきている。

表 16　基本スキル（全職種平均）

分類	項目	定義	16年度平均点	15年度平均点	14年度平均点
基軸能力	率先行動	機会や問題を見過ごさず自ら率先して対応する	2.5	2.4	2.3
	顧客志向	顧客の立場に立ってニーズ対応に務める	2.6	2.6	2.6
	成果の追求	業績や品質、納期など高い成果・目標の達成にこだわる	2.5	2.4	2.3
	多様性尊重	多様な価値観・考え方を尊重し、活かそうとする	2.2	2.1	2.0
	誠実さ	誠実さ・責任感・公平さ・倫理観など信頼される態度を示す	2.7	2.7	2.7
	小計		2.50	2.45	2.38
知識と戦略	情報探求	常にアンテナを張って情報をタイムリーに収集する	2.3	2.2	2.2
	分析的思考	事象を論理的に解明し、整合性をもった説明を行う	2.2	2.0	2.0
	概念化	複雑な情報を体系化したり斬新なアイデアを打ち出す	2	1.8	1.8
	意思決定	不透明な状況で意思決定をタイムリーかつ的確に行う	2.1	1.9	1.9
	財務感覚	役割や状況の財務的影響を考慮して活動する	2	1.9	1.9
	小計		2.12	1.95	1.96
顧客と市場	プレゼンテーション	状況にあった訴求力のあるプレゼンテーションを行う	2	1.9	1.9
	関係形成	顧客や支援者との強固な信頼関係・ネットワークを築く	2.3	2.2	2.3
	問題解決	困難な問題・課題に創造的なアプローチで解決を図る	2.2	2.1	2.1
	サービス対応	顧客満足を高めるサービス対応を実践する	2.5	2.6	2.7
	ビジネス感覚	ビジネスの動向や業界事情に通じる	1.9	1.9	1.8
	小計		2.18	2.13	2.16
組織と仕事	組織感覚	会社の道理や慣習を理解して、うまく対応する	2.4	2.4	2.4
	計画組織化	よく練った計画を立て社内外の有効な資源を組織化する	2	1.9	1.8
	プロセス促進	複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく	2.3	2.1	1.9
	モニタリング	仕事に問題がないか、成果がでているかしっかり監視する	2.2	2.0	2.0
	業務の精通	業務に精通する（商品や手続きの知識、豊富な経験）	2.5	2.4	2.4
	小計		2.28	2.17	2.10
協働と先導	リーダーシップ	効果的な動機付けによって人を導く	2.2	2.0	1.9
	指示要求	他者にタイト指示したり断固とした要求を出して動かす	2.1	1.9	1.9
	支援育成	部下や後輩の能力・キャリア開発を適切に援助する	2.2	2.0	1.9
	チームワーク・連携	共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する	2.5	2.5	2.3
	コミュニケーション	自己主張と傾聴のバランスを取り、効果的に意思疎通する	2.4	2.4	2.3
	小計		2.28	2.16	2.06
自己	認識力	自分や状況を偏見なく的確に認識する	2.4	2.3	2.3
	自己管理	自己の感情と行動を柔軟に管理する	2.4	2.5	2.5
	継続的学習	向上心を持って学習し、自己を革新していく	2.6	2.5	2.4
	創造的自己表現	自分の価値や能力を創造的・建設的な形で表現する	2.2	2.1	2.0
	心身のタフさ	体力・気力など心身のタフさとタフさを示す	2.5	2.6	2.5
	小計		2.42	2.39	2.34
計			2.30	2.21	2.17

注：中央職業能力開発協会が開発した「CADS　スキル・マップ」に示された項目と定義を用い、「強く求める」「できれば求める」「特にこだわらない」の三段階で求める度合いを尋ねた。各項目の得点は、「強く求める」3点、「できれば求める」2点、「特にこだわらない」1点として算出。

表 17　基本スキル（研究者・技術職）

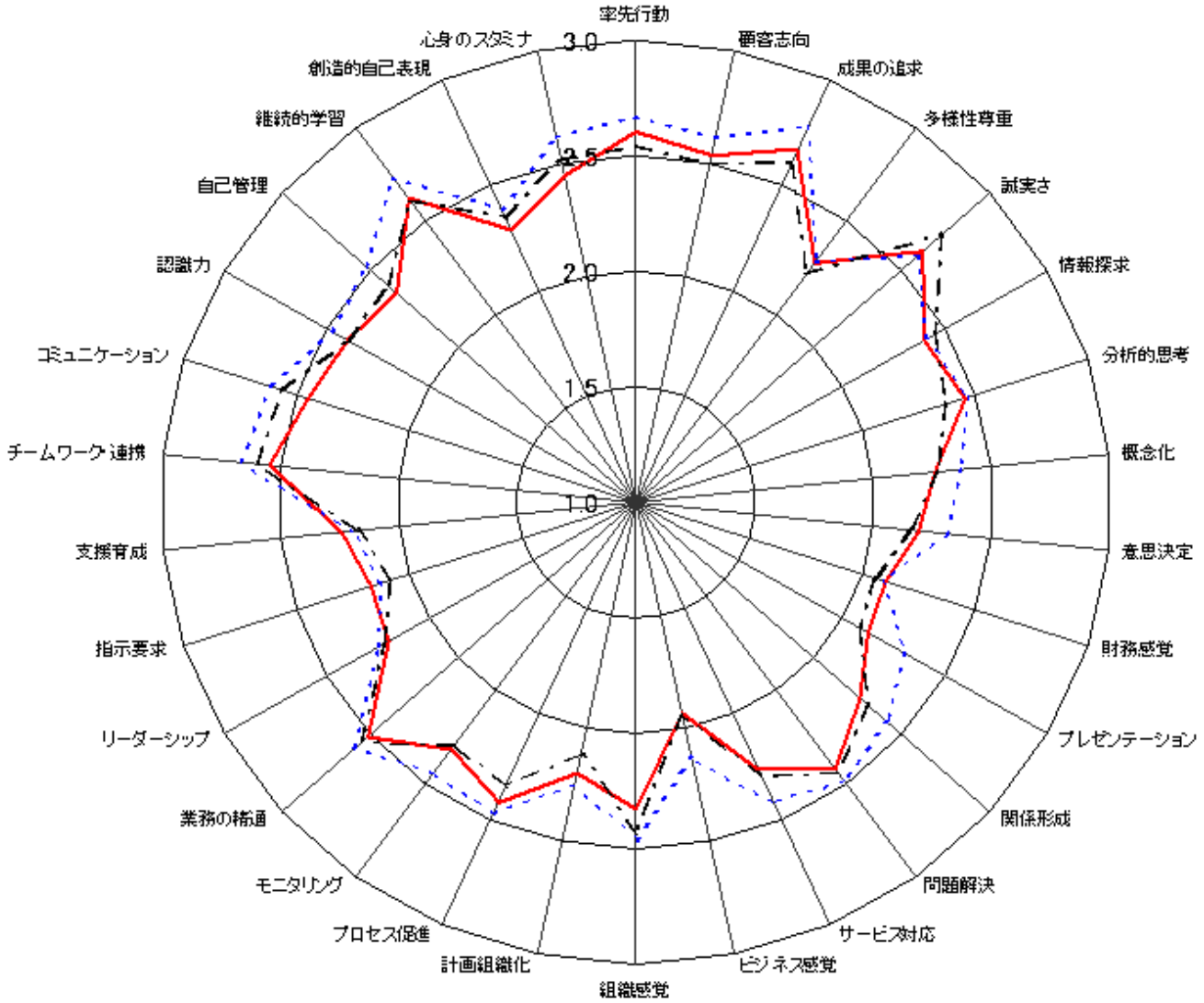


表 21 基本スキル（管理的職業）

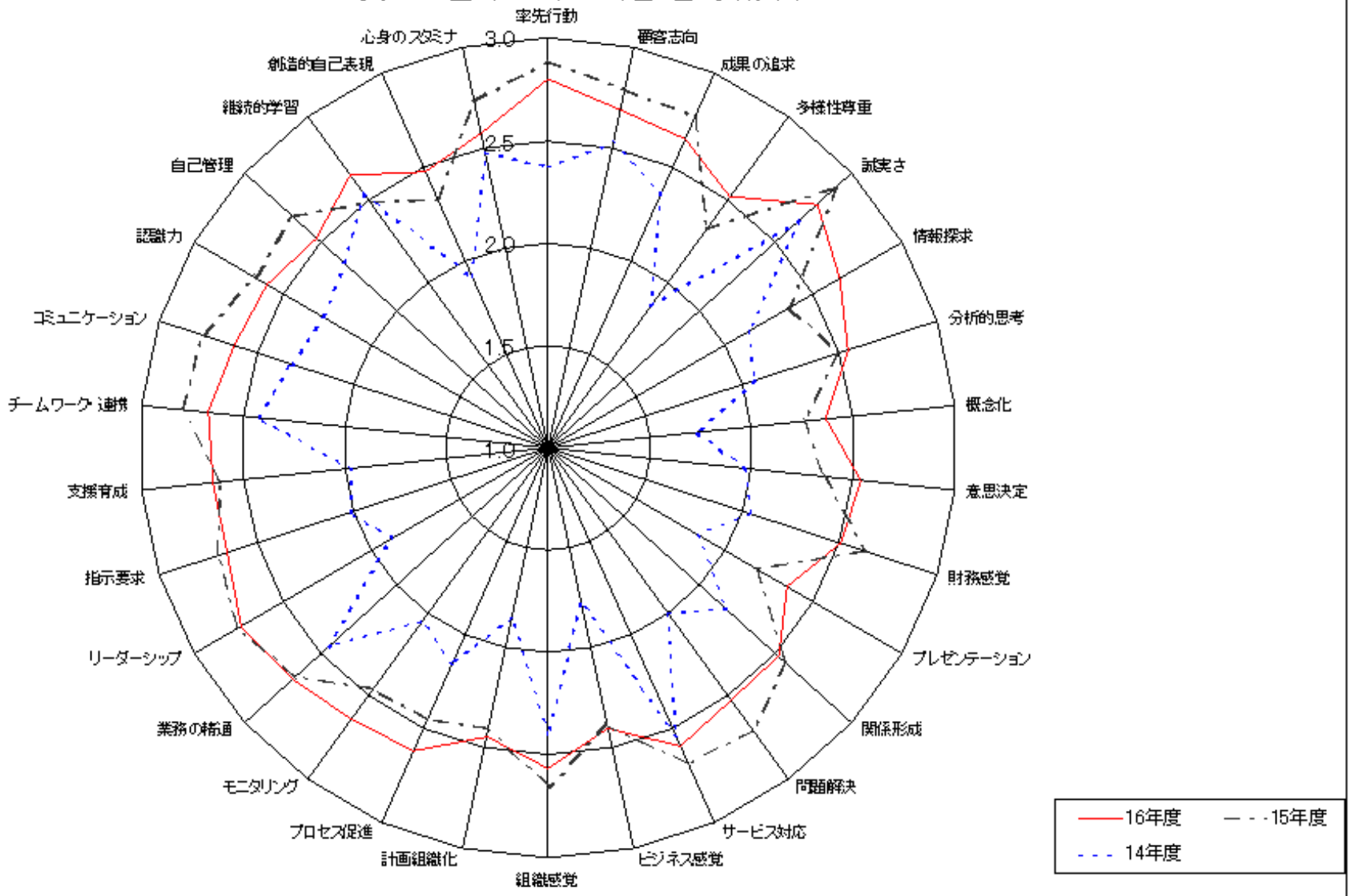
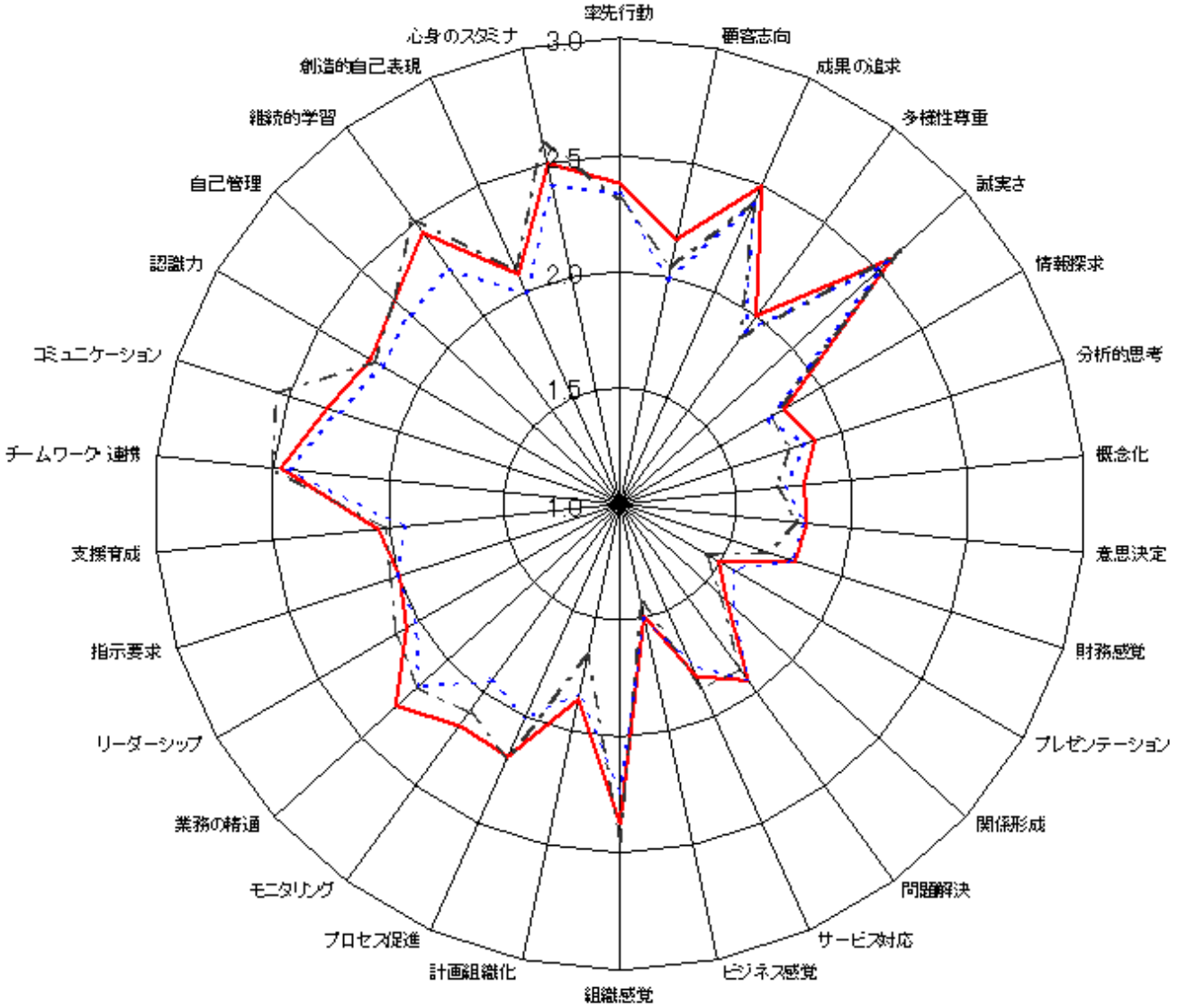
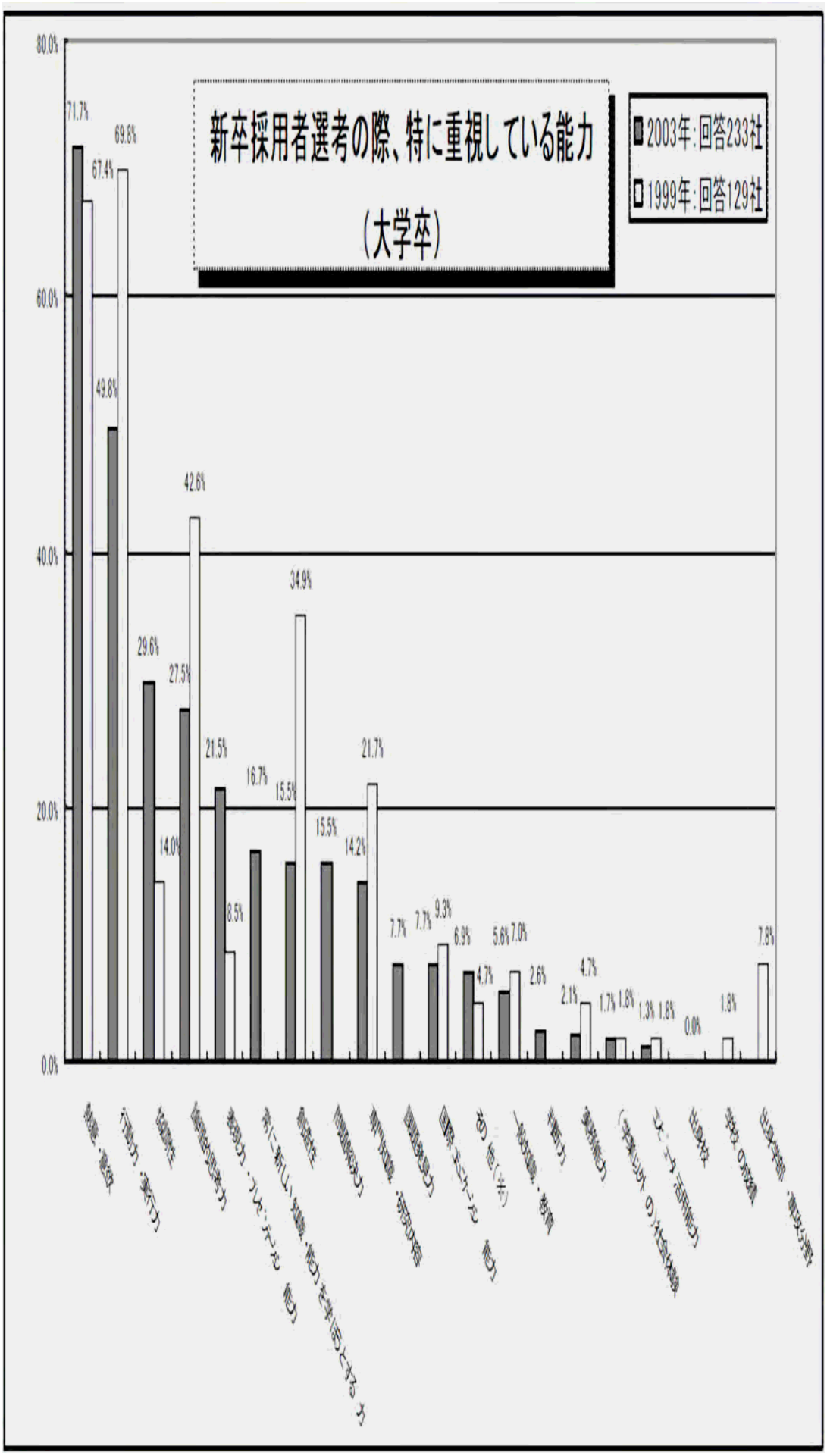


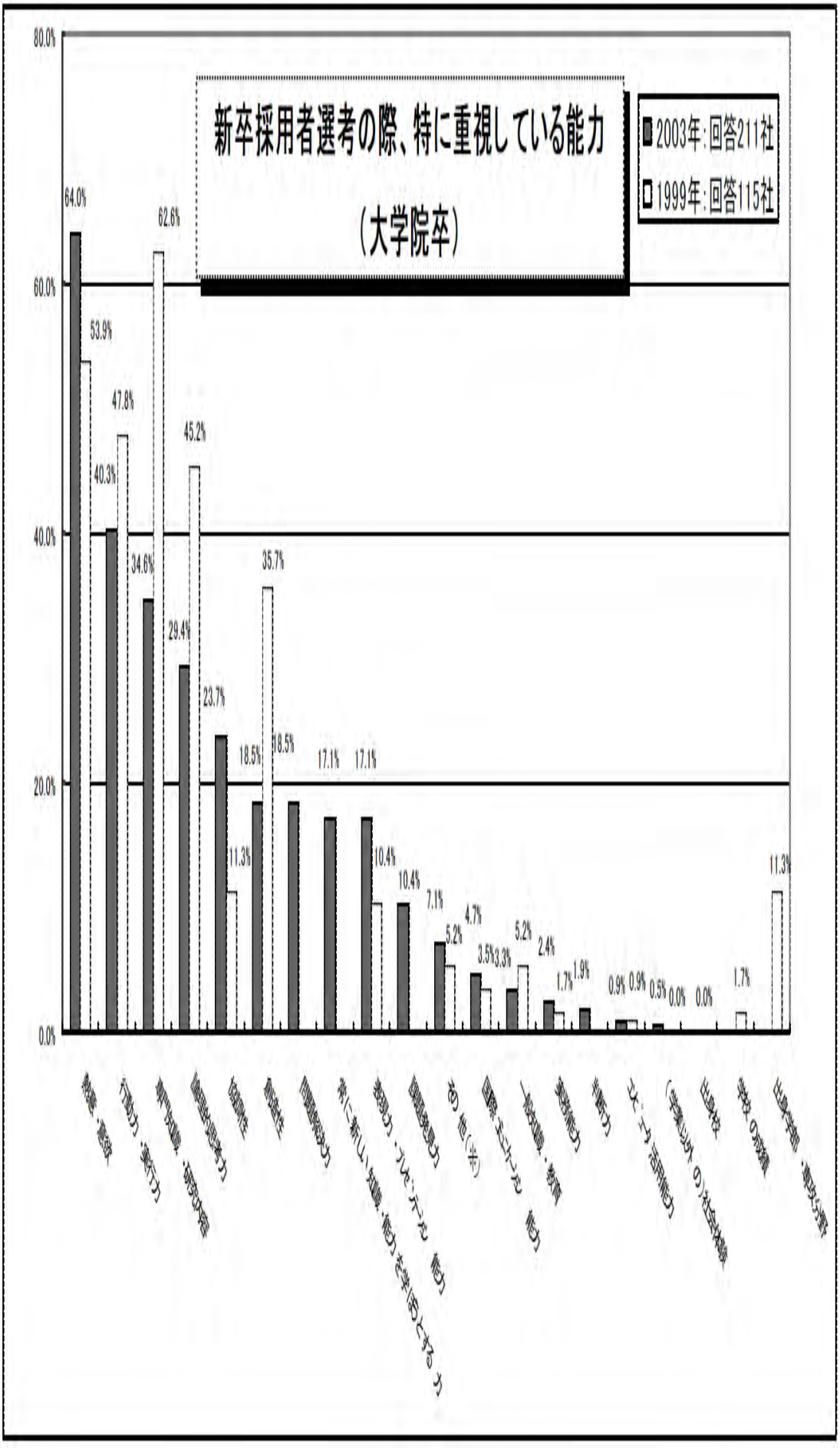
表 26 基本スキル（建築・土木・製造関係の技能職）



（３）「企業の採用と教育に関するアンケート調査」結果

発行年月		２００４年２月
発行元		経済同友会
執筆者他		学校と企業・経営者の交流活動推進委員会
URL		http://www.doyukai.or.jp/policyproposals/articles/2003/pdf/040209.pdf
目的・背景		企業はどういう人材を求めているのか、企業の採用はどうなっているのか、企業は学校教育に対してどのような協力・貢献をしているのか等についての調査。
概要	調査方法	調査は２部構成、すなわち第１部は『企業の採用と教育に関するアンケート』、第２部は『教育に対する企業の協力』。
	結果	採用重視能力：大学院（１９９９年ランク） ①熱意・意欲（専門知識・研究内容） ②行動力・実行力（熱意・意欲） ③専門知識・研究内容（行動力・実行力） ④論理的思考力 ⑤協調性
		採用重視能力：大学（１９９９年ランク） ①熱意・意欲（行動力・実行力） ②行動力・実行力（熱意・意欲） ③協調性（論理的思考力） ④論理的思考力 ⑤表現力・プレゼンテーション能力
		大学新卒・女性採用〔1999 年数値〕 ①今後積極的に増やしていく予定　６．８％　〔７．８％〕 今後自然に増加していくと考える　２３．６％〔３６．７％〕 現在と同じ水準で推移していくと考える　３７．６％〔３７．５％〕 今後自然に減少していくものと考える　０．４％　〔１．６％〕 今後減らしていく予定　０．４％　〔０．０％〕 特に性別を意識した採用は行っていない　３０．０％ その他　１．３％　〔１６．４％〕


新卒採用者選考の際、特に重視している能力
（大学卒）
2003年：回答233社
1999年：回答129社
80.0%
60.0%
40.0%
20.0%
0.0%
71.7%
67.4%
69.8%
49.8%
29.6%
27.5%
42.6%
14.0%
21.5%
8.5%
16.7%
15.5%
34.9%
15.5%
14.2%
21.7%
7.7%
7.7%
9.3%
6.9%
4.7%
5.6%
7.0%
2.6%
2.1%
4.7%
1.7%
1.8%
1.3%
1.8%
0.0%
1.8%
7.8%


新卒採用者選考の際、特に重視している能力
（大学院卒）
2003年：回答211社
1999年：回答115社
80.0%
60.0%
40.0%
20.0%
0.0%
64.0%
53.9%
47.8%
40.3%
62.6%
45.2%
34.6%
29.4%
23.7%
11.3%
18.5%
35.7%
18.5%
17.1%
17.1%
10.4%
10.4%
7.1%
5.2%
4.7%
3.5%
3.3%
5.2%
2.4%
1.7%
1.9%
0.9%
0.9%
0.5%
0.0%
0.0%
1.7%
11.3%

（４）高度技能者の動向に関する調査

発行年月		１９９８年３月
発行元		雇用促進事業団　職業能力開発大学校　研修研究センター
執筆者他		
URL		http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/kyouzai/Ronbun.nsf/f216cd9eb3f3d84049256a34002ad87a/1aff5f31618f14cc49256880002e0125?OpenDocument
目的・背景		労働省の委託研究。
		製造業、建設業、サービス業の１００人以上の事業所を対象にアンケート調査。
		製品・商品等の高付加価値化や新分野への事業展開を担うための高度な知識、技能、技術と企画・開発力、応用能力など、高度で多様な職業能力を有する人材（高度技能労働者）の育成に資する。
概要	調査方法	アンケート、２４０００（送付事業所数）、４１４１（回答、製造業が５０％強）
	調査項目	事業所概要：業種、従業員規模、事業方針
		高度技能労働者の経歴：携わっている分野、経歴、経験年数
		仕事内容：生産分野、コンピュータ分野、建築分野、その他
		求められる技術：生産分野、コンピュータ分野、建築分野、その他
		育成方法：社内、社外
		優遇措置：給与面と職位
		高度技能労働者の過不足：現有人数、不足人数、不足対策
		今後の動向：５年後の見通し、増減理由
		その他：国等への要望
	結果	高度技能労働者の仕事内容：製品開発、生産工程の保守管理・改善、技術的指導
		求められる技術：生産管理技術、先端的生産技術、コンピュータ活用技術、創造的企画開発力
		社内育成方法：公的資格の取得奨励、講習会、セミナー開催、OJT、自己啓発
		社外育成方法：各種講習会、セミナー開催、社外研究会・勉強会
		優遇措置：管理職東洋、手当て支給、基本給引上げ

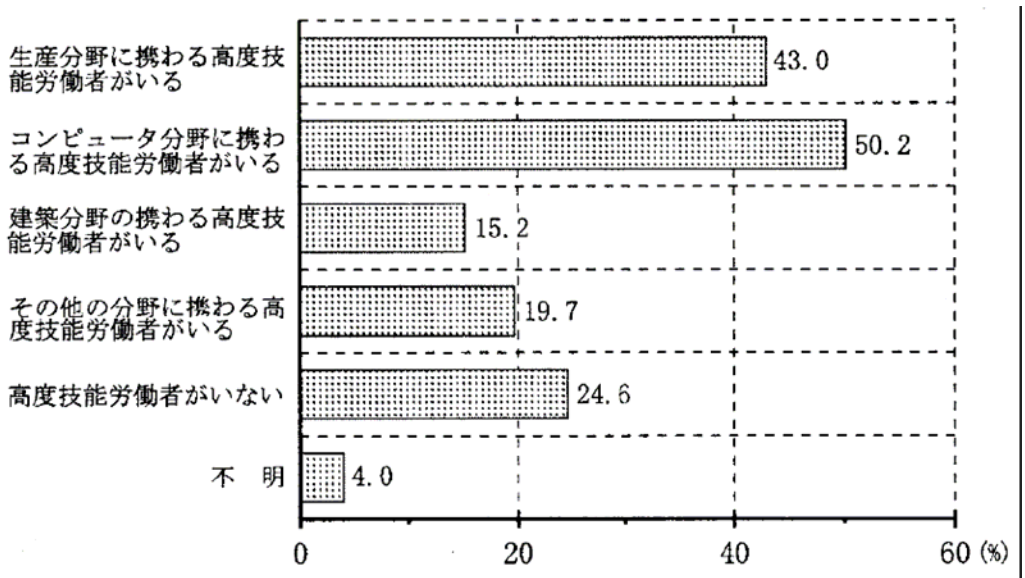


図 1-4　高度技能労働者の携わる分野

表2-6　仕事内容（生産分野）

単位：%、（ ）は実数、M. A

区　分		合　計	製品、商品の企画	製品、商品の開発	生産工程の設計	生産工程の構築	生産工程の保守管理、改善	生産管理	検査・試験	技術的指導	安全管理	その他	不　明
全　体		(1782) 100.0	31.8	54.0	44.4	41.0	54.1	48.3	35.4	51.7	21.0	2.4	1.1
業種別	建設業	(105) 100.0	23.8	28.6	45.7	44.8	46.7	55.2	35.2	81.0	51.4	−	1.9
	製造業	(1564) 100.0	32.9	57.0	45.7	42.5	56.2	48.7	36.2	50.0	18.7	2.4	0.8
	運輸・通信業	(30) 100.0	10.0	10.0	16.7	13.3	30.0	43.3	13.3	46.7	46.7	3.3	3.3
	電気.ガス.水道.熱供給業	(2) 100.0	50.0	50.0	50.0	−	−	50.0	100.0	50.0	50.0	−	−
	サービス業	(45) 100.0	26.7	53.3	22.2	15.6	24.4	28.9	20.0	40.0	8.9	2.2	6.7
	その他	(34) 100.0	32.4	38.2	38.2	23.5	41.2	38.2	32.4	58.8	23.5	5.9	2.9
	不　明	(2) 100.0	−	−	50.0	−	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	−	−
事業所規模別	99人以下	(159) 100.0	33.3	48.4	32.1	33.3	45.9	48.4	35.2	50.9	17.0	1.9	1.9
	100～299人	(1126) 100.0	28.7	50.5	40.4	38.0	52.6	49.1	33.6	51.3	20.8	2.0	1.0
	300～499人	(214) 100.0	35.5	65.0	57.5	49.1	58.4	49.5	41.1	55.1	23.4	1.9	−
	500～999人	(151) 100.0	35.8	62.9	54.3	52.3	60.3	47.0	39.7	49.7	22.5	4.0	2.6
	1000人以上	(128) 100.0	45.3	62.5	61.7	50.0	63.3	39.8	38.3	53.1	22.7	5.5	0.8
	不　明	(4) 100.0	75.0	75.0	50.0	50.0	50.0	75.0	−	50.0	25.0	−	−

表2-10　求められる技術等（生産分野）

単位：%、（　）は実数、M．A

区分		合計	コンピュータの活用技術	先端的生産技術	生産管理技術	システム工学	創造的企画開発力	その他	不明
全体		(1782) 100.0	36.6	45.8	50.7	6.7	30.4	1.5	2.2
業種別	建設業	(105) 100.0	33.3	26.7	60.0	11.4	26.7	−	6.7
	製造業	(1564) 100.0	35.6	48.9	51.0	6.4	30.8	1.4	1.7
	運輸・通信業	(30) 100.0	60.0	10.0	43.3	6.7	30.0	−	6.7
	電気・ガス・水道・熱供給業	(2) 100.0	−	50.0	100.0	−	−	−	−
	サービス業	(45) 100.0	51.1	22.2	28.9	8.9	33.3	6.7	6.7
	その他	(34) 100.0	50.0	26.5	41.2	5.9	23.5	2.9	2.9
	不明	(2) 100.0	100.0	50.0	50.0	−	−	−	−
事業所規模別	99人以下	(159) 100.0	36.5	35.8	50.9	5.0	32.1	1.9	0.6
	100～299人	(1126) 100.0	36.9	42.5	55.3	5.1	29.0	1.3	2.7
	300～499人	(214) 100.0	37.9	50.0	47.7	10.7	33.6	1.9	0.9
	500～999人	(151) 100.0	33.8	58.3	40.4	9.9	28.5	1.3	4.0
	1000人以上	(128) 100.0	35.9	65.6	27.3	12.5	36.7	1.6	0.8
	不明	(4) 100.0	−	50.0	25.0	25.0	75.0	−	−

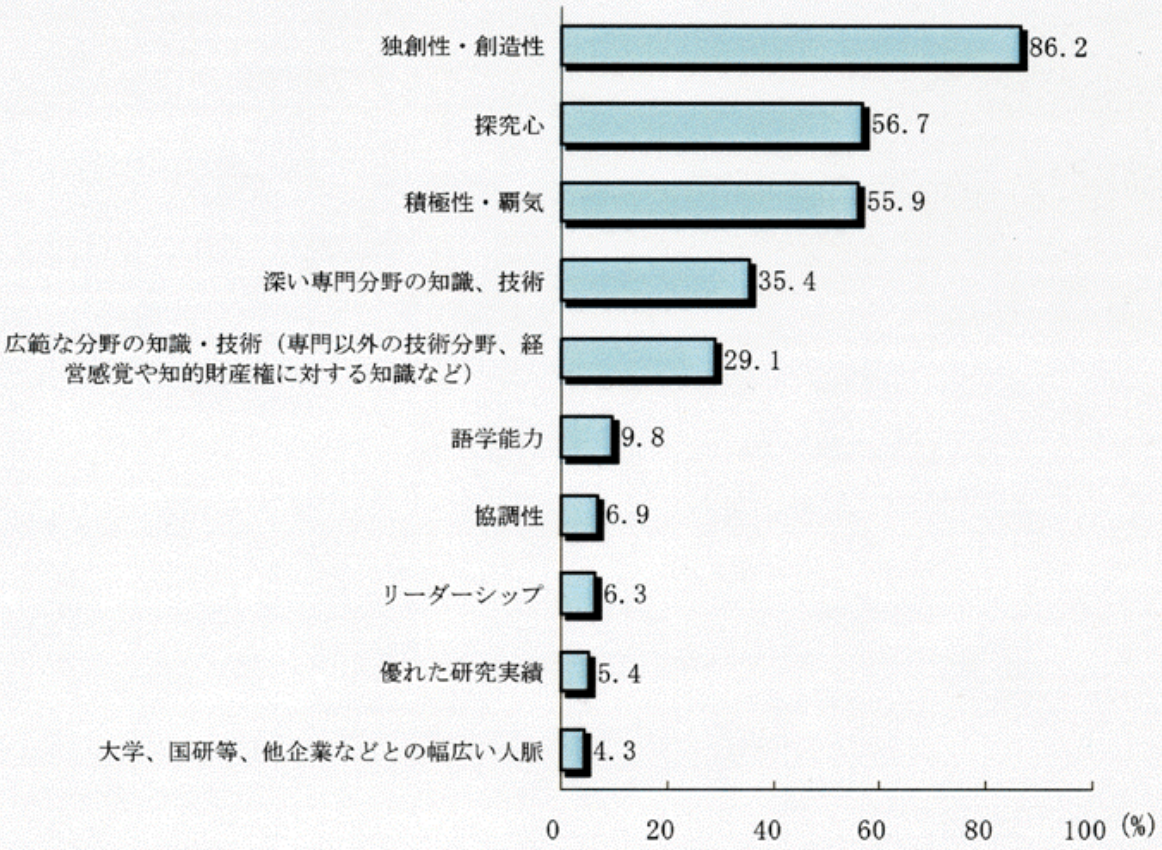
（５）Made in America　　アメリカ再生のための米日欧産業比較

発行年月		１９９０年３月
発行元		草思社
執筆者他		MIT 産業生産性調査委員会
URL		
目的・背景		アメリカの産業界における経営実態を、工場の現場から本社機構まで、現場主義的な立場で分析し、アメリカ産業の労使関係、従業員教育などを含めた、新しい産業政策について提言。
概要	Ｐ２２６	工学のカリキュラム改善：MIT の工学部における教育ポジショニング
		①それぞれの専門技術領域における科学の基礎知識をしっかりと身に付けていること
		②関心を持つ領域の最新技術について、実践的知識をしっかりと身に付けていること
		③さまざまな特質と歴史を持った人間社会があるということを、その文学、哲学、芸術的伝統とともに、理解し 始めていること
		④自己啓発を続ける技能と熱意を持っていること
		⑤研究プロジェクトにおいて、ひらめきと発明の才能を発揮する機会を持ったことがあること
		⑥一つのものを設計し、まとめ上げる体験があること
		⑦会話と文章によって意思疎通する技量を身に付けていること
		⑧技術発展を取り巻く経済、政治、社会、環境問題への理解を持ち、注意を払い始めていること

（６）２００１年科学技術白書　第１部第２章第１節

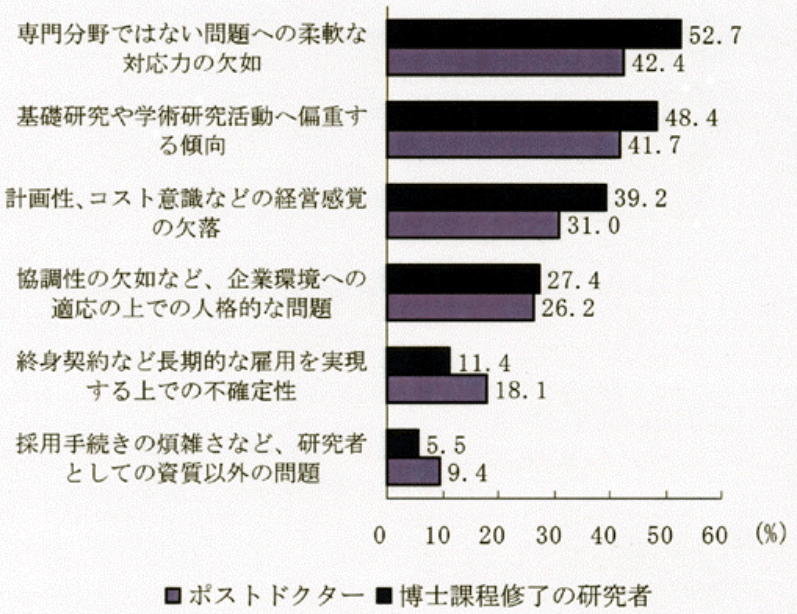
発行年月	２００１年
発行元	文部科学省
執筆者他	
URL	http://wwwwp.mext.go.jp/wp/jsp/search/IndexBodyFrame.jsp?sd=hpaa200101&id=null&no=
目的・背景	今後我が国では,人口構造の少子高齢化によって,労働力が不足することは必至であり,生産性に優れた研究者･技術者の"たまご"となる優秀な理工系人材の養成は重要な課題である。
概要	第１部　我が国の科学技術の創造力 第１節　科学技術人材 1.　大学における理工系教育
	大学関係者は,大学の理工系分野における人材の育成で欠けていると思われるものとして,「創造性」や「積極性」を挙げており(第 1-2-5 図),また,民間企業が研究者に求める資質として,「創造性」や「独創性」が挙げられている(第 1-2-6 図)。
	研究開発の高度化やグローバル化に対応して,博士課程修了者の役割は大きくなるものと考えられるが,文部科学省が資本金 10 億円以上の民間企業に対して継続的に行っている「民間企業の研究活動に関する調査」の平成 10 年度結果によると,企業側が博士課程修了者を採用しない理由として,博士課程修了者やポストドクターは「専門分野ではない問題への柔軟な対応力の欠如」が特に指摘されており,さらに「基礎研究や学術研究活動に偏重する傾向」が高いとされている(第 1-2-7 図)。
	近年,科学技術分野においても女性の増加は著しく,特に女性研究者の多くは大学において研究活動に携わっている。一方,企業における女性研究者の割合は,最近徐々に上昇傾向にあるとはいえ大学の割合と比較するとまだまだ低い状況にある(第 1-2-10 図)。

第1-2-6図　民間企業が研究者に求めること



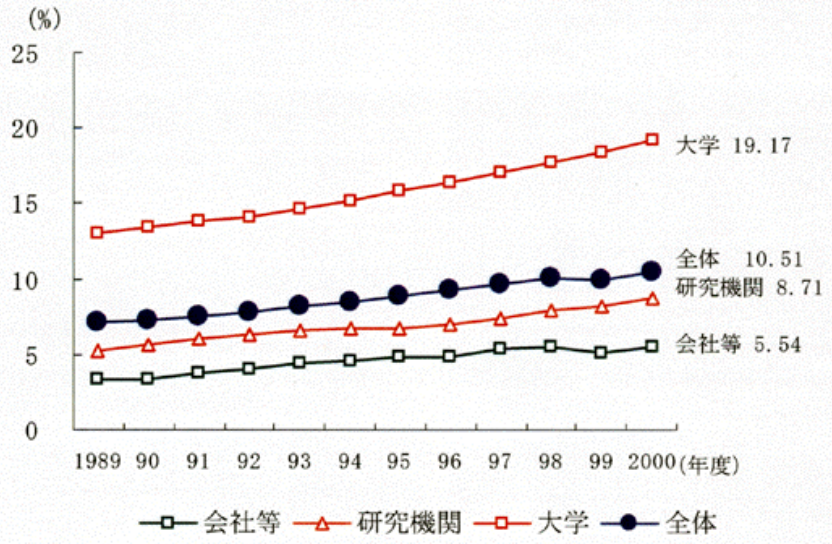
資料：文部科学省「民間企業の研究活動に関する調査（平成12年度）」

第1-2-7図　博士課程修了者、ポストドクターを採用する際のマイナス要因



注）ここで、「ポストドクター」、「博士課程修了の研究者」とは、それぞれ「日本国籍を有し、博士号取得者であり、採用の直前において定職を持たず、かつ助成や奨学金の受領の有無に関係なく、大学、国立試験研究機関等で研究を行っていた者」、「日本国籍を有し、博士課程修了後職業経験のない研究者で、ポストドクター以外の者」という定義である。
資料：科学技術庁「民間企業の研究活動に関する調査（平成10年度）」

第1-2-10図　研究セクターごとの女性研究者の割合



資料：総務省「科学技術研究調査報告」

（７）女子の理工系専攻への進学における要因に関する調査研究

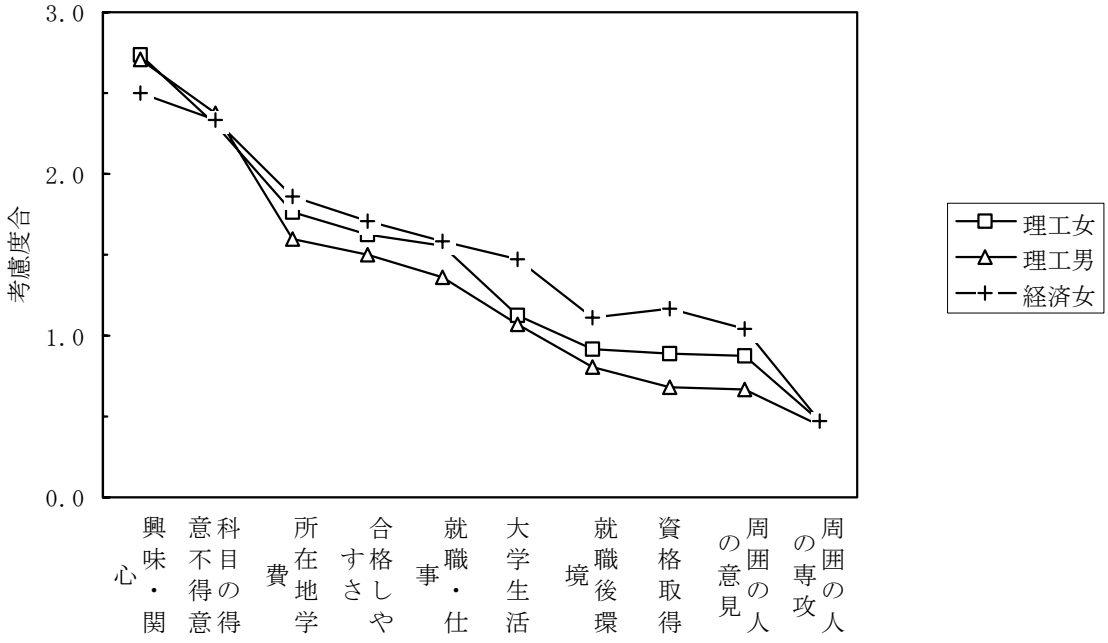
発行年月		１９９６年３月
発行元		科学技術政策研究所
執筆者他		第１調査研究グループ
URL		http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep044j/idx044j.html#C1
目的・背景		本調査では、理工系分野のなかでも女子の割合が他の分野と比較して著しく低い工学分野に着目して、専攻選択に関わる後天的要因の有無とその影響に関する調査を行った。
概要	調査方法	理工系女子学生を分析対象として、進路選択と職業意識に関するアンケート調査を実施 配布５６２８通、回収１６６９通（回収率３０％）
	結果	技能検定職種：１３７（２００２年時点）
		女子の中には工学は男子の専攻であるという意識があり、男子の中にも理工系は男子の専攻であるという意識がある。
		現在理工系を選択している女子では、日常生活での体験を理科系選択のきっかけとした者が男子に比較して少ない。
		理工系女子は、理工系男子に比較して物理に苦手意識をもっている。
		女子の場合、工学専攻は就職に有利という意識が男子より低い。
		父母ともに文科系の場合、女子の理工系選択に対する親の賛成度合が低い。

ユネスコ文化統計年鑑(1994年)によると、諸外国の大学理工系の女子割合は下表のとおりである。ここでは、第３段階レベル６（大学相当）の専攻分野について、「自然科学」および「数学及びコンピュータ科学」を理学系、「工学」「建築学及び都市計画」「技能、工芸及び工業」を工学系として、専攻分野別在学者数から女子割合を算出した。米国のみ専攻分野別卒業者数から算出した。参考として掲げた第３段階の在学率は、米国および英国は1990年、フランスおよび日本は1991年、ドイツは1989年の数値である。

各国の大学理工系の女子割合

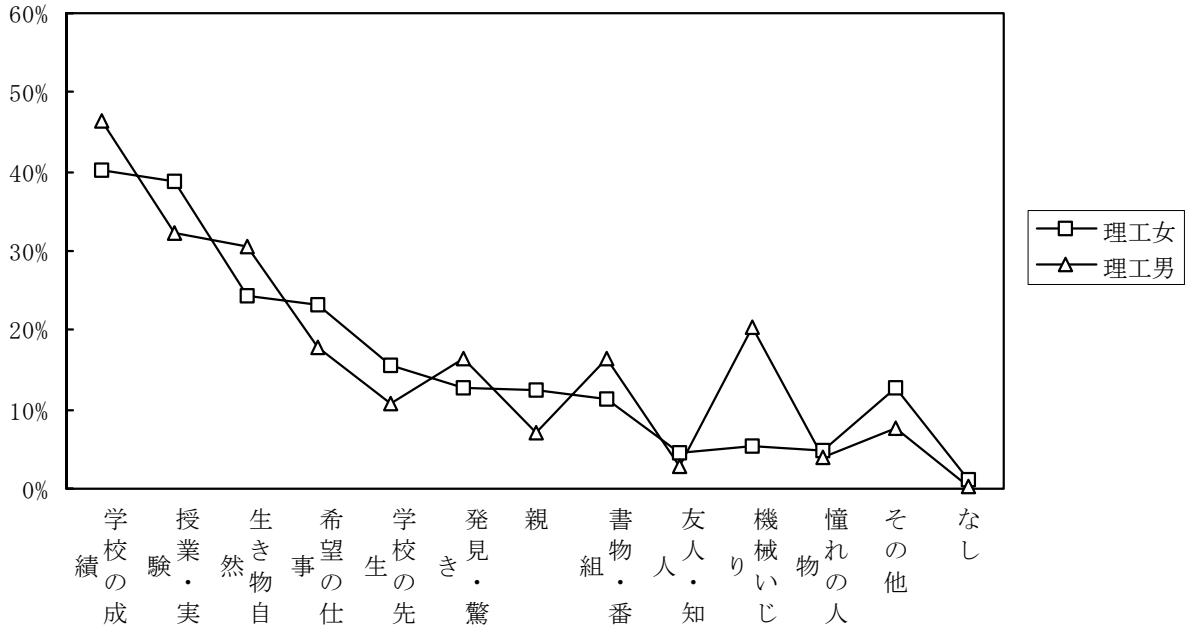
国　名	年	全専攻	理学系	工学系(「工学」のみの女子割合)	(参考)第３段階の在学率
米　国	1990	54%	41%	17%（14%）	72%
英　国	1991	49%	38%	15%	28%
フランス	1991	56%	36%	26%（20%）	43%
ドイツ(旧西独)	1991	39%	28%	13%（ 9%）	33%
日　本	1991	30%	19%	5%	32%

図3-3-1　専攻を選ぶときの考慮度合
（理工女、理工男、経済女）



＊かなり考慮=3、やや考慮=2、あまり考慮せず=1、全く考慮せず=0として、考慮度合を算出。

図3-4-1　理科系選択のきっかけ（複数回答）
（理工女、理工男　　群全体）



（８）企業内教育訓練の再編と研修技法

これからの職業訓練に係わる指導技法のあり方に関する調査研究

発行年月		２００２年
発行元		雇用・能力開発機構　職業能力開発総合大学校　能力開発研究センター
執筆者他		
URL		http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/kyouzai/Ronbun.nsf/f216cd9eb3f3d84049256a34002ad87a/a8b7a071e016ab7449256d91002ce12f?OpenDocument
目的・背景		技術革新の進展、経済・産業構造の転換、少子・高齢化等により、失しされる職業訓練は、内容や対象者が多様化。
		企業が従業員に対して求めるものや、企業の行っている能力開発の実態調査と併せて研修技法について動向調査を実施。。
		公共の職業訓練において効率的、効果的な訓練の実施に資する。
概要	調査方法	アンケート、従業員数の多い順に民間企業２０００社、人事・教育担当責任者（回収率１２．２%）、製造業３６．１%
	調査項目	人事戦略と教育訓練戦略
		教育訓練体制
		階層別・職能別研修の再編
		研修技法
		通信教育と e-ラーニング
	結論	大企業の階層別研修では、選抜受講方式への変更が顕著（一律受講ではなく）
		新入社員教育の期間短縮が進展
		能力開発責任主体はこれまでほとんどの企業が、企業責任と考えていたが、従業員個人の責任とする企業が増加傾向
		教育投資配分で見ると、製造業では技術系、営業系、技能系、事務系のランキング
		教育内容の見直しの多い分野 １.問題解決能力 ２.多目的思考能力 ３.部下育成能力 ４.自己啓発意欲増進

図表３－８　職種別資源配分戦略の今後の方針（重視ニーズ指数別）

		件　数	事務系社　員	営業系社　員	技術系社　員	技能系社　員	関連会社・子会社の従業員
合　　計		244	355.7	397.1	365.2	317.6	279.9
業種別	建設業	28	339.3	410.7	417.9	275.0	250.0
	製造業	88	353.4	372.7	406.8	372.7	298.9
	電気・ガス・水道・熱供給業	2	450.0	500.0	450.0	200.0	0.0
	運輸・通信業	18	444.4	466.7	355.6	411.1	350.0
	卸・小売業（商社を含む）、飲食店	35	357.1	451.4	285.7	282.9	300.0
	金融・保険・不動産業	17	376.5	447.1	229.4	258.8	241.2
	サービス業	53	328.3	349.1	362.3	262.3	254.7
規模別	1000名未満	55	350.9	372.7	320.0	287.3	190.9
	1000～3000名未満	135	354.1	403.0	378.5	323.0	296.3
	3000名以上	50	372.0	414.0	386.0	348.0	326.0
大卒比率	0～25%未満	55	380.0	403.6	349.1	343.6	236.4
	25～50%未満	67	365.7	407.5	386.6	334.3	301.5
	50%以上	82	342.7	400.0	370.7	296.3	302.4
管理職比　率	0～10%未満	52	367.3	375.0	363.5	323.1	242.3
	10～20%未満	90	360.0	412.2	354.4	322.2	305.6
	20%以上	72	343.1	405.6	377.8	291.7	284.7

（注）重視ニーズ指数＝「現在より重視する」×５＋「現在よりやや重視する」×４＋「現状維持」×３＋「現在よりあまり重視しない」×２＋「現在より重視しない」×１

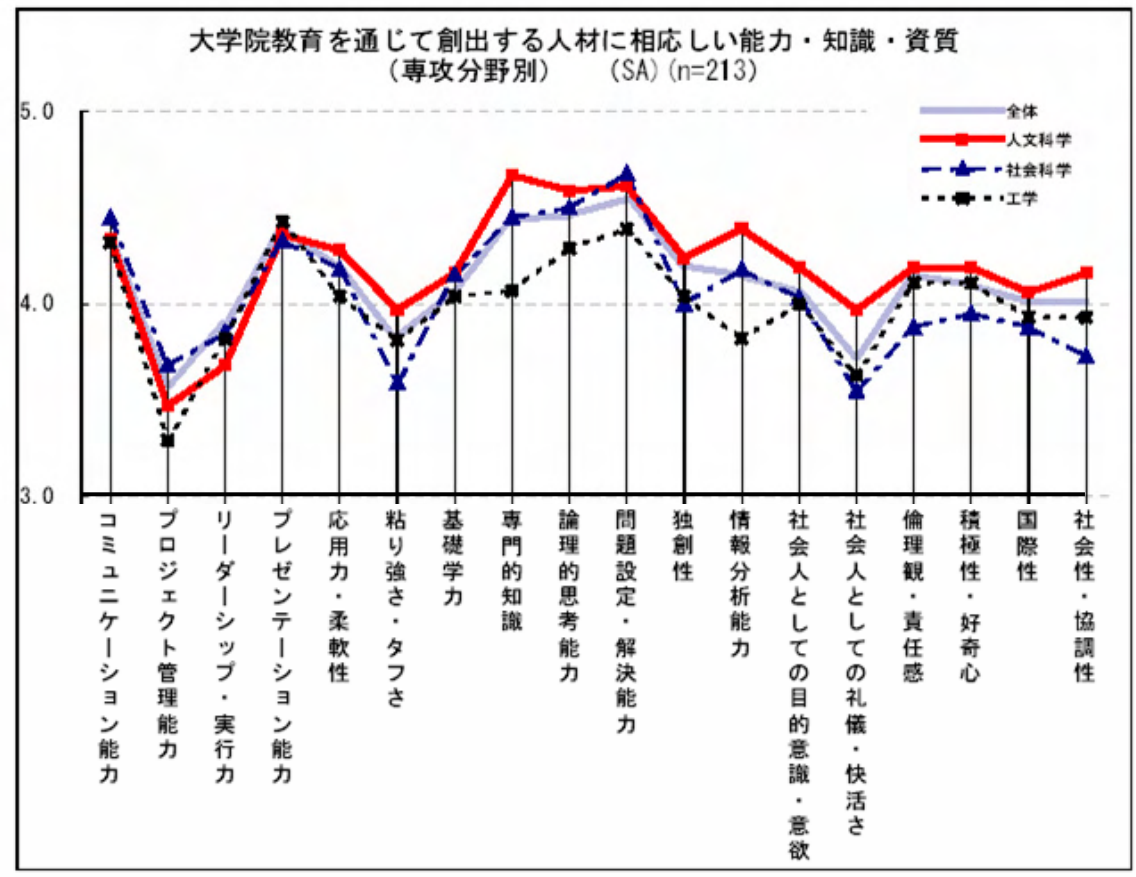
図表５－６　係長・主任レベル研修における能力の習得割合の変更

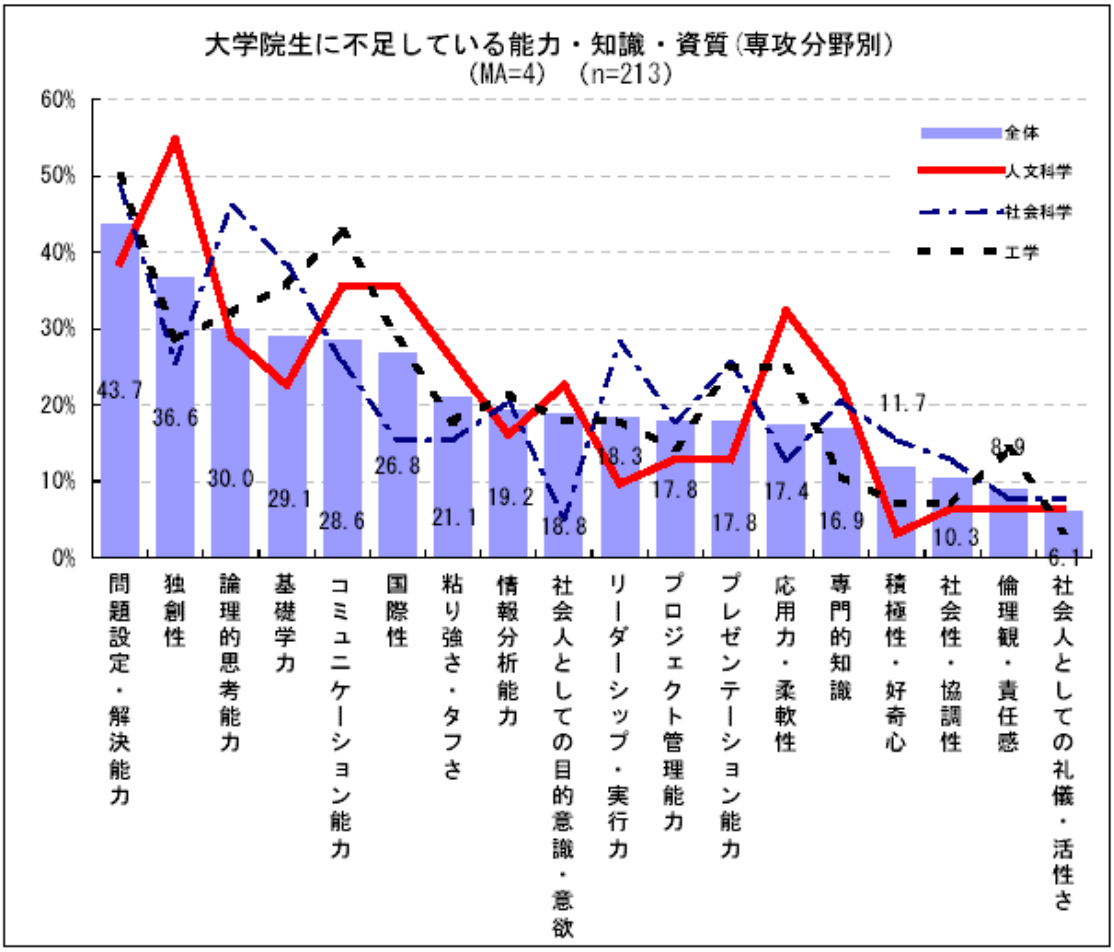
		件　数	知　識	技　能	多角的思考能力	意思決定能力	問題解決能力	発想力・創造性	統率力	部下育成能力	自己啓発意欲増進
合　　計		158	319.0	281.0	372.2	339.2	381.6	326.6	325.9	365.8	339.9
業種別	建設業	14	335.7	285.7	435.7	364.3	414.3	385.7	321.4	364.3	371.4
	製造業	61	313.1	280.3	363.9	349.2	375.4	324.6	329.5	363.9	345.9
	電気・ガス・水道・熱供給業	2	300.0	50.0	500.0	250.0	450.0	250.0	150.0	250.0	250.0
	運輸・通信業	8	337.5	262.5	350.0	275.0	350.0	275.0	262.5	312.5	262.5
	卸・小売業(商社を含む)、飲食店	27	377.8	344.4	374.1	322.2	370.4	318.5	325.9	363.0	340.7
	金融・保険・不動産業	10	270.0	280.0	320.0	280.0	380.0	330.0	290.0	320.0	320.0
	サービス業	33	297.0	254.5	375.8	363.6	390.9	321.2	357.6	403.0	351.5
規模別	1000名未満	29	320.7	289.7	375.9	324.1	393.1	331.0	320.7	351.7	344.8
	1000～3000名未満	88	321.6	283.0	362.5	337.5	376.1	322.7	323.9	361.4	331.8
	3000名以上	38	310.5	276.3	384.2	360.5	392.1	336.8	328.9	384.2	363.2
大卒比率	0～25%未満	25	316.0	256.0	376.0	324.0	368.0	304.0	284.0	364.0	300.0
	25～50%未満	42	302.4	254.8	364.3	345.2	383.3	333.3	338.1	364.3	354.8
	50%以上	61	332.8	309.8	388.5	359.0	408.2	345.9	341.0	378.7	360.7
管理職比　率	0～10%未満	24	304.2	250.0	362.5	304.2	370.8	304.2	304.2	337.5	308.3
	10～20%未満	67	309.0	279.1	370.1	346.3	380.6	322.4	323.9	380.6	341.8
	20%以上	46	334.8	293.5	387.0	363.0	404.3	358.7	347.8	378.3	360.9

（注）増減指数＝「増やした」×５＋「やや増やした」×４＋「現状維持」×３＋「やや減らした」×２＋「減らした」×１

（９）産学連携による大学・大学院等における社会人向け訓練コース設定の推進

発行年月		２００５年
発行元		雇用・能力開発機構　職業能力開発総合大学校　能力開発研究センター
執筆者他		
URL		http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/kyouzai/Ronbun.nsf/f216cd9eb3f3d84049256a34002ad87a/3d4c24aa364f195c4925702300258d09?OpenDocument
目的・背景		厚生労働省の研究委託
		本調査は、大学院等に対するアンケート／ヒヤリング調査、及び社会人向けアンケート調査を行い、大学・大学院など高等教育機関の抱える課題、教育訓練を受ける社会人側の課題を明確化する。
		職業能力開発の観点から大学・大学院等における社会人向け訓練コースのあり方を検討するための基礎資料を作成する。
概要	調査方法	アンケート、１つ以上の研究科が設置されている全国の大学（５０８校）、回収（２１３校、４１%）
	調査項目	社会人教育背景と現状、。個々のキャリア開発の重要性、支援する仕組みの必要性
		社会人学生が身につけて欲しい能力・知識
		社会人教育へのニーズ、大学院教育の課題
	結果	大学が教育の結果として描く人材像：能力、知識、資質（工学部） １.プレゼンテーション能力 ２.問題設定・解決能力 ３.コミュニケーション能力 ４.論理的思考能力 ５.専門的知識
		大学が現在の学生に不足していると考えている能力、知識、資質 １.問題設定・解決能力 ２.コミュニケーション能力 ３.基礎学力 ４.論理的思考能力 ５.独創力 ６.国際性

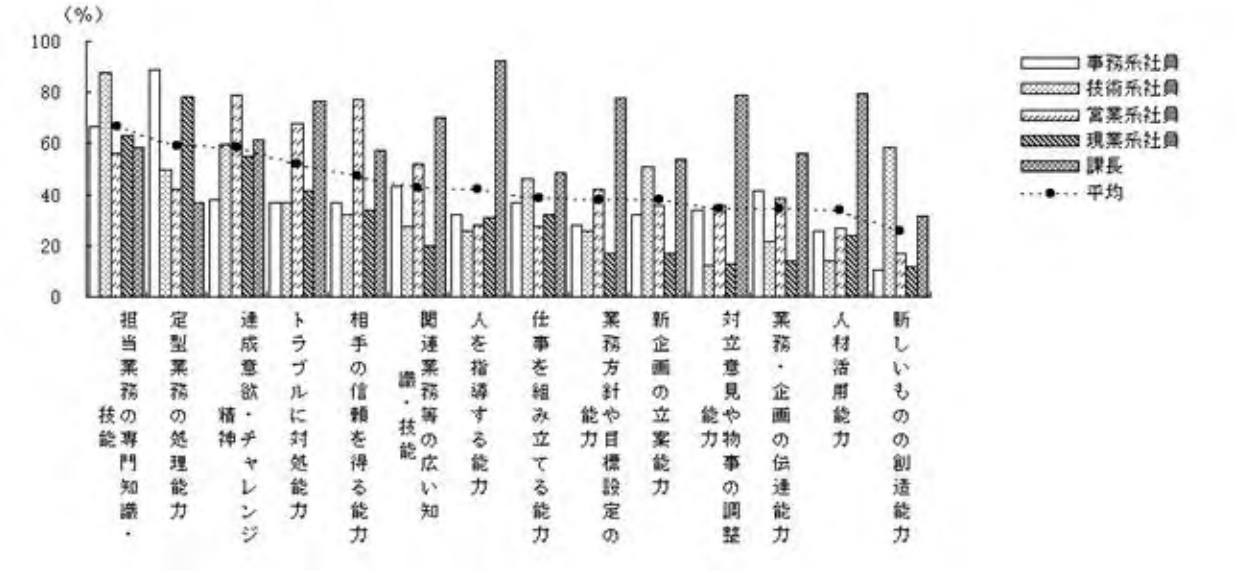

大学院教育を通じて創出する人材に相応しい能力・知識・資質
（専攻分野別）　（SA）(n=213)
5.0
4.0
3.0
全体
人文科学
社会科学
工学
コミュニケーション能力
プロジェクト管理能力
リーダーシップ・実行力
プレゼンテーション能力
応用力・柔軟性
粘り強さ・タフさ
基礎学力
専門的知識
論理的思考能力
問題設定・解決能力
独創性
情報分析能力
社会人としての目的意識・意欲
社会人としての礼儀・快活さ
倫理観・責任感
積極性・好奇心
国際性
社会性・協調性


大学院生に不足している能力・知識・資質（専攻分野別）
（MA=4）　（n=213）
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
全体
人文科学
社会科学
工学
43.7
36.6
30.0
29.1
28.6
26.8
21.1
19.2
18.8
18.3
17.8
17.8
17.4
16.9
11.7
10.3
8.9
6.1
問題設定・解決能力
独創性
論理的思考能力
基礎学力
コミュニケーション能力
国際性
粘り強さ・タフさ
情報分析能力
社会人としての目的意識・意欲
リーダーシップ・実行力
プロジェクト管理能力
プレゼンテーション能力
応用力・柔軟性
専門的知識
積極性・好奇心
社会性・協調性
倫理観・責任感
社会人としての礼儀・活性さ

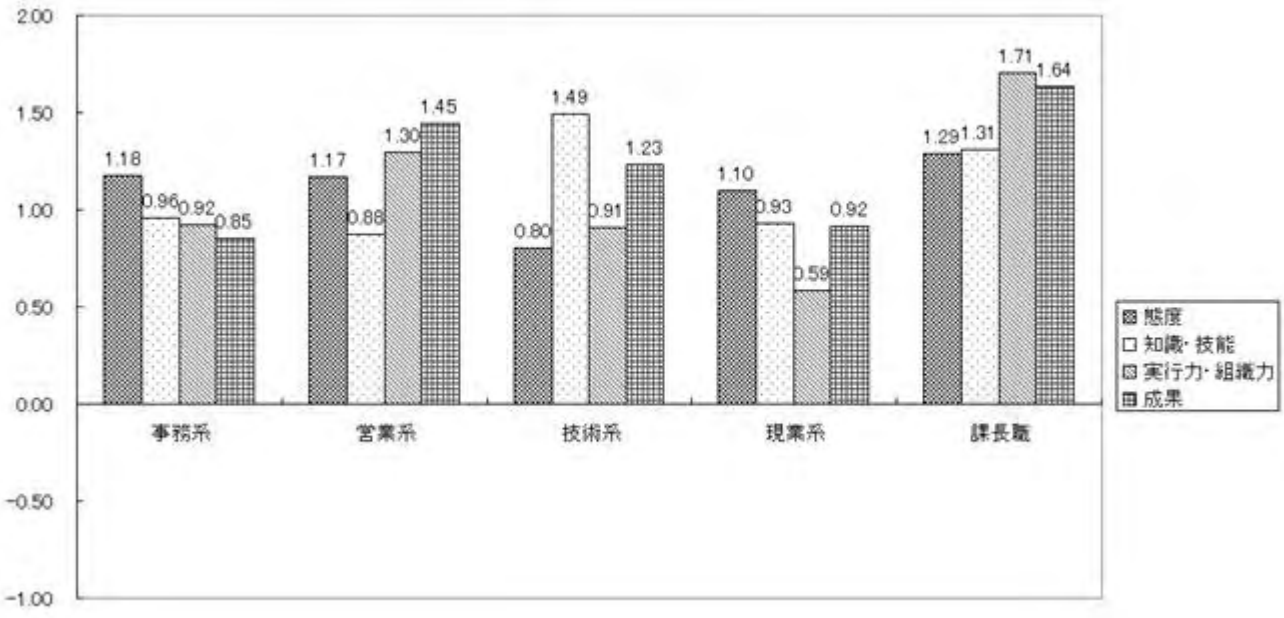
（１０）職業能力評価および資格の役割に関する調査

発行年月		１９９９年１１月
発行元		日本労働研究機構研究所
執筆者他		人的資源管理研究担当
URL		http://www.jil.go.jp/jil/happyou/991104_01_jil/991104_01_jil.html#概要
目的・背景		本調査は、企業内の職業能力評価制度の現状を把握し、社会的・横断的な職業能力評価制度に対する企業のニーズを探ることを目的とした
概要	調査方法	アンケート調査：帝国データバンクの企業データベースを元に、全国・全業種から、従業員規模３０～２９９人の企業２５００社（以下、中小企業と記す）および従業員規模３００人以上の企業２５００社（以下、大企業と記す）を抽出。回収率８．５％
	結果	人事考課の評定要素として、事務系・現業系では態度を重視。技術系では知識・技能を、営業系では成果を、課長職では実行力・組織力および成果を重視
		それぞれの従業員が個々の作業をどの程度できるかを具体的に把握するためのツールである技能表・仕事表を作成している企業・部門は24.6%であり、作成していない企業・部門が75.4%を占める
		社会的に横断的な職業能力評価制度の再構築は、国と業界団体の連携によるべきと考える企業が６割
		今後、職業能力の業界標準が必要になると、回答者の６割弱が見ている

図表４　職場で必要とされるコンピタンス（M.A.）



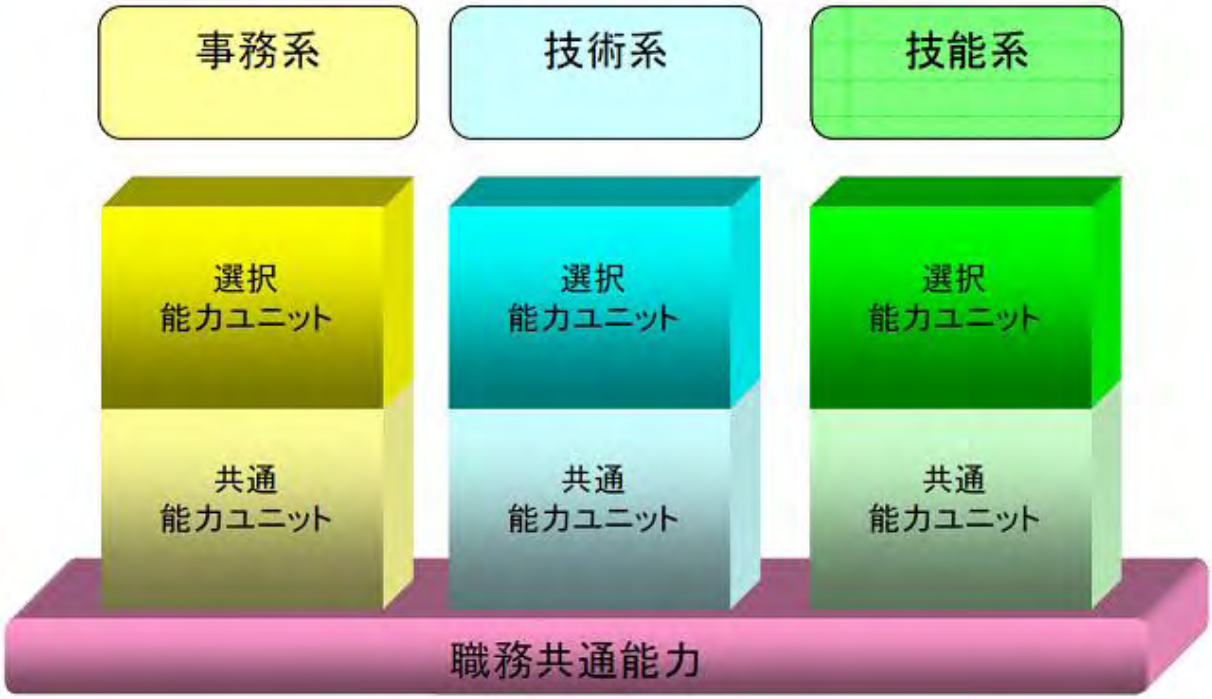
図表５　階層・職種別に見た評定要素の重要度（M.A.）



（１１）包括的職業能力評価制度（電気機械器具製造業）活動報告書

発行年月		２００４年３月
発行元		中央職業能力開発協会
執筆者他		包括的職業能力評価制度整備委員会包括的職業能力評価制度整備委員会
URL		http://www.hyouka.javada.or.jp/
目的・背景		厚生労働省では、労働者個々人の個性と能力に対応した多様な働き方ができる労働市場を実現するため、個人は自らがもつ職業能力を、企業は労働者に対して求める職業能力を互いに分かりやすい形で示せるようにするための社会基盤としての職業能力評価制度を整備することとしている。 このような取り組みの一環として、電機・電子・情報通信産業経営者、連盟及び電機メーカー各社のご協力の下、電機業界における事務系、技術系、技能系職種の「職業能力評価基準」をとりまとめるに至った。
概要	調査方法	アンケート、ヒヤリング
	結果	技能系職種に必要とされる人材 ・高度熟練技能者（特定の技能領域で高度な熟練技能を発揮できる技能者） ・多能工技能者（複数の機械あるいは工程をこなすことができる技能者） ・テクノワーカー（高度な専門技術的知識を身につけた技能者） ・マネジャー型技能者（生産現場のリーダーとして監督業務を担当する技能者
特記事項		本調査は、本件の他に以下のテーマについて実施されている。 ・プラスチック製品製造業 ・フルードパワー分野 ・ファインセラミックス製品製造業 ・自動車製造業（組立） ・光学機器製造業

図表 3-2　電機業における職業能力評価基準の全体像



図表 3-4　職業能力評価基準におけるレベル区分の考え方

レベル	レベル区分の目安
レベル４	大規模組織の責任者もしくは最高度の専門職・熟練者として、広範かつ統合的な判断及び意思決定を行い、企業利益を先導・創造する業務を遂行するために必要な能力水準。
レベル３	中小規模組織の責任者もしくは高度専門職・熟練者として、上位方針を踏まえて管理運営、計画作成、業務遂行、問題解決等を行い、企業利益を創出する業務を遂行するために必要な能力水準。
レベル２	グループやチームの中心メンバーとして、創意工夫を凝らして自主的な判断、改善、提案を行いながら業務を遂行するために必要な能力水準。
レベル１	担当者として、上司の指示・助言を踏まえて定例的業務を確実に遂行するために必要な能力水準。

図表 3-3　電機業における職業能力評価基準の全体構成（様式 1）

【事務系職種】

職種	職務	レベル1	レベル2	レベル3		レベル4	
		スタッフ	シニア・スタッフ	スペシャリスト	マネジャー	シニア・スペシャリスト	シニア・マネジャー
経営企画	経営企画						
人事・労務・能力開発	人事						
	労務						
	能力開発						
総務・法務・広報	法務						
	総務						
	広報						
	広告						
経理・財務	経理						
	財務						
情報システム	情報システム						
営業・マーケティング	マーケティング						
	営業						
生産管理	生産システム管理						
	資材・設備・安全管理						
	品質・納期・コスト管理						
物流	物流管理						
	包装・荷役・保管						
	輸送						
	物流情報システム						
国際事業	国際経営管理						
	貿易						
	国際技術管理						

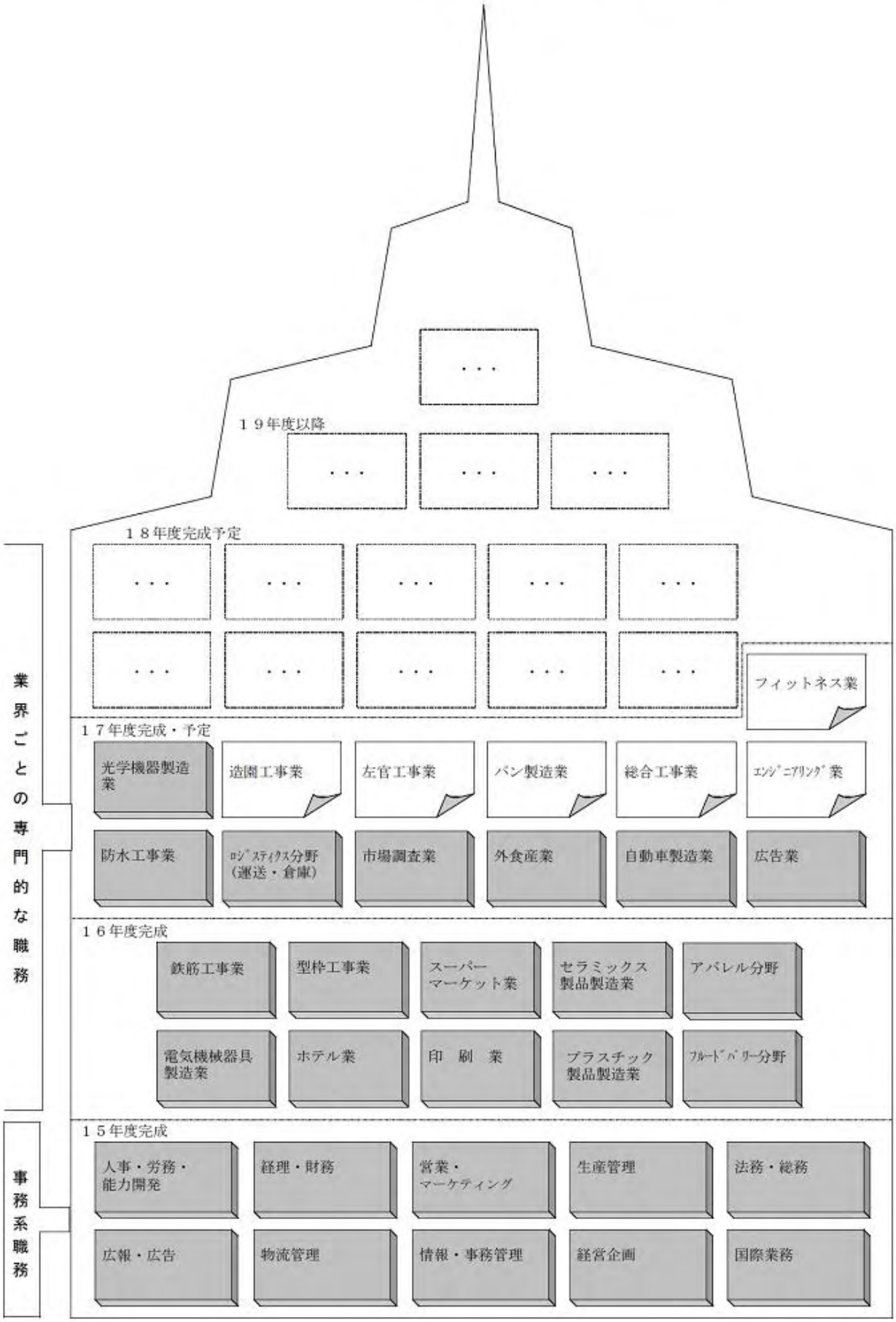
【技術系職種】

職種	職務	レベル1	レベル2	レベル3		レベル4	
		スタッフ	シニア・スタッフ	スペシャリスト	マネジャー	シニア・スペシャリスト	シニア・マネジャー
研究開発	電気機械技術						
	情報通信技術						
	電子部品技術						
設計	機械設計						
	電気・電力設計						
	計測・制御設計						
	通信機器設計						
	情報・メディア設計						
	デバイス設計						
生産技術	生産技術						
営業技術	営業技術						

【技能系職種】

職種	職務	レベル1	レベル2	レベル3		レベル4	
		製造技能者	製造技能者	高度熟練技能者	管理・監督者	高度熟練技能者	管理・監督者
加工	鋳造						
	鍛造						
	金属熱処理						
	粉末冶金						
	機械加工						
	放電加工						
	金型製作						
	金属プレス加工						
	めっき						
	仕上げ						
	ダイカスト						
	プラスチック成形						
	溶接						
	工場板金						
	鉄工						
	レーザ加工						
	塗装						
組立	半導体製品製造						
	プリント配線板製造						
	電子回路接続						
	電子機器組立						
	電気機器組立						
	工業包装						
検査	検査						
保全	機械保全						
	工場インフラ保全						

（図７）能力評価基準の策定取組み状況



（１２）技能評価制度－日本

発行年月	２００５年
発行元	財団法人　海外職業訓練協会 OVTA(オブタ)
執筆者他	
URL	http://www.ovta.or.jp/info/asia/japan/10evaluation.html
目的・背景	技能検定制度は、労働者の有する技能の程度を検定し、これを公証する国家制度であり、職業能力開発促進法に基づき１９５９（昭和３４）年度から実施され、労働者の雇用の安定、円滑な再就職、労働者の社会的な評価の向上に重要な役割を果たしている。
概要	技能士に関する情報
	技能検定職種：１３７（２００２年時点）
	等級（特級、１　級、２　級、３級、基礎１　級、基礎２　級および単一等級）
	実施機関 国(厚生労働省)が定めた実施計画に基づき、試験問題作成については、中央職業能力開発協会が、試験の実施については、各都道府県が行うことになっている。また、受検申請書受付、試験実施業務は各都道府県職業能力開発協会が行っている
特記事項	２００１(平成１３)年度には全国で約１８　万人の受検申請があり、約１０万人が合格し、技能検定制度開始からの累計で、のべ２５２万人が技能士となっている。

表 10－3　技能検定の等級区分

	〈等級を区分する職種〉	〈等級を区分しない職種〉
特級	管理者または監督者（1 級技能検定合格後 5 年以上の実務経）	
1 級	上級の技能労働者（12 年以上の実務経験）	
2 級	中級の技能労働者（3 年以上の実務経験）	
3 級	初級の技能労働者（1 年以上の実務経験）	
単一等級		上級の技能労働者（職種により 5 年または 3 年以上の実務経験）

外国人研修生、技能実習生を対象とした等級

3 級（随時）：初級の技能労働者（1 年以上の実務経験、かつ、当該職種に係る基礎 1 級または基礎 2 級に合格した者に限り受けることができる）

基礎 1 級　：基本的な業務を遂行するために必要な技能を有する者（2/3 年(8 カ月)以上の実務経験）

基礎 2 級　：基本的な業務を遂行するために必要な基礎的な技能を有する者（1/3 年（4 カ月)以上の実務経験）

＊出典：厚生労働省ホームページ、http://www.mhlw.go.jp/

表 10－1　技能検定職種

建設関係

・造園 ・さく井 ・建築板金 ・冷凍空気調和機器施工 ・石材施工 ・建築大工 ・枠組壁建築 ・かわらぶき ・とび ・左官	・れんが積み ・築炉 ・ブロック建築 ・エーエルシー ・パネル施工 ・コンクリート積 ・ブロック施工 ・タイル張り ・配管 ・浴槽設備施工 ・厨房設備施工 ・型枠施工	・鉄筋施工 ・コンクリート圧送施工 ・防水施工 ・樹脂接着剤注入施工 ・内装仕上げ施工 ・スレート施工 ・熱絶縁施工 ・カーテンウォール施工 ・サッシ施工 ・自動ドア施工	・バルコニー施工 ・ガラス施工 ・ウェルポイント施工 ・建築図面製作 ・塗装 ・路面標示施工 ・広告美術仕上げ

窯業・土石関係

・ガラス製品製造	・ほうろう加工	・陶磁器製造	・ファインセラミックス製品製造

金属加工関係

・金属溶解 ・鋳造 ・鍛造 ・金属熱処理 ・粉末冶金 ・機械加工	・放電加工 ・金型製作 ・金属プレス加工 ・鉄工 ・工場板金 ・工業彫刻	・めっき ・アルミニウム陽極酸化処理 ・溶射 ・金属ばね製造 ・仕上げ ・金属研磨仕上げ	・切削工具研削 ・製材のこ目立て ・ダイカスト ・金属材料試験

一般機械器具関係

・機械検査 ・機械保全 ・産業車両整備 ・鉄道車両製造整備	・内燃機関組立て ・空気圧装置組立て ・油圧装置調整	・縫製機械整備 ・建設機械整備 ・農業機械整備	・木工機械整備 ・テクニカルイラストレーション ・機械・プラント製図

電気・精密機械器具関係

・電子回路接続 ・電子機器組立て ・電気機器組立て	・半導体製品製造 ・プリント配線板製造 ・家庭用電気治療器調整	・自動販売機調整 ・光学機器製造 ・複写機組立て	・電気製図

表 10－4　各級の受験資格

区分			3級	2級		1級			単一等級
			3級の技能検定の受検に必要な実務の経験年度	2級の技能検定の受検に必要な実務の経験年度	3級の技能検定に合格した後の実務検定	3級の技能検定の受検に必要な実務の経験年度	3級の技能検定に合格した後の実務検定	2級の技能検定に合格した後の実務検定	単一等級の技能検定の受検に必要な実務の経験年度
①検定職種と同一の職業訓練を受けたもの	職業訓練指導員免許		—	—	—	2	—	—	0 (0)
	長期課程の指導員訓練修了		0	0	0	2	—	—	0 (0)
	専門課程の高度職業訓練修了		0	0	0	4	3	2	2 (0)
	普通課程の普通職業訓練修了 短期課程の普通職業訓練修了	2800時間以上	0	0	0	6	4	3	2 (0)
		700時間以上	0	1	0.5	7	5	3	3 (1)
	専修課程の普通職業訓練修了	3200時間以上	0	0	0	6	4	3	2 (0)
		800時間以上	0	1	0.5	7	5	3	3 (1)
	上記に掲げる訓練の終了見込みの者		0	—	—	—	—	—	—
②受験する職種に相当する学科を専攻したもの	大学卒業（4年）		0	0	0	8	6	5	2 (0)
	短大卒業（2年）・高等専門学校卒業		0	1	0.5	9	7	5	3 (1)
	高等学校（職業課程）、盲・ろうおよび養護学校の高等部終了（職業課程）		0	2	0.5	10	8	5	4 (2)
	専修学校卒業・各種学校卒業（厚生労働大臣指定のものに限る）	3200時間以上	0	0	0	6	4	3	2 (0)
		800時間以上	0	1	0.5	7	5	3	3 (1)
	上記に掲げる学校の卒業見込みの者		0	—	—	—	—	—	—
③実務経験のみ（①②以外）			1	3	0.5	12	9	5	5 (3)

資料 No. 2

国内外の技術者資格価制度調査

（１）米国　Professional Engineer　（PE）
（２）米国　Project Management Professional　（PMP）
（３）米国　Certified Manufacturing Engineer　（CM f g E）
（４）日本　技術士
（５）日本　機械設計技術者　（Professional Mechanical Design Engineer）
（６）日本　日本機械学会認証技術者
（７）技術士資格の国際比較

（１）米国　Professional Engineer　（PE）

資格名	略称	PE
	正式名称	Professional Engineer
認定組織	名称	米国各州
	URL	http://www.nspe.org/
認定概要		各州が、公共の安全・健康・福祉を守り、これを危うくすることのない責任を負うエンジニアとして、あらゆる業務を完遂できる能力があることを法的に認めたもの。 ＰＥ試験の実施は、全米試験協議会(NCEES = National Council of Examiners for Engineering and Land Surveying) によっているが、試験結果にもとづく審査、登録は各州ごとに行われ、申請の際の条件も各州で決定。
受験資格		４年制工科系大学卒 FE 試験（Fundamentals of Engineering）合格後４年の実務経験
出題範囲		機械分野
試験科目	基礎 （必須）	一般知識、規格・基準（30%） 機械設計と材料知識　（17%） 水力学と流体（17%） エネルギー変換／パワーシステム知識（18%） 冷凍空調知識（18%）
	専門 （選択）	以下の一つを選択 冷凍空調 　基礎（34%） 　装置と材料（37%） 　応用（29%） 機械設計 　工学原理（43%） 　機械要素（36%） 　応用（21%） 熱・流体システム 　基礎（33%） 　システム要素（34%） 　応用（33%）
試験形態	基礎	４０問の択一式問題
	専門 （選択）	４０問の択一式問題
資格維持		２～３年ごとに審査
資格取得者数		

試験科目詳細

知識の幅モジュール

I. 一般知識、規格・基準

A. エンジニアリング原理

1. 熱伝達（Heat Transfer）
2. 物質移動（Mass Transfer）

3. 流体力学（Fluid Mechanics）
4. 材料特性（Materials Properties）

B. 基礎的エンジニアリングの実践

1. 関連工学用語（Relevant Engineering Terminology）
2. 経済性分析（Economic Analyses）
3. プロジェクト管理（Project Management）
4. 倫理（Ethics）
5. 規則及び法律 Regulations and Laws
6. 製造業及び企業設計標準（Industry and Company Design Standards）
7. 技術図面解釈（Interpretation of Technical Drawings）
8. 電気原理（Electrical Principles）

C.規格・基準の解釈（Interpretation of Codes and Standards）

1. ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
2. ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
3. ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)

II. 機械設計と材料知識（Machine Design & Materials Knowledge）

A. 原理

1. 材料強度（Strength of Materials）
2. 疲労理論（Fatigue Theory）
3. 静力学・動力学（Statics and Dynamics）

B.応用（Applications）

1. 溶接（Welding）
2. 圧力容器（Pressure Vessels）
3. 振動解析（Vibration Analysis）
4. 材料選定（Materials Selection）
   a. 腐食（Corrosion）
   b. 経済学（Economics）

III. 水力学と流体（Hydraulics & Fluids）

A. 原理（Principles）

1. 圧縮性流れ（Compressible Flow）
2. 非圧縮性流れ（Incompressible Flow）
3. 応力解析（Stress Analysis）

B. 応用（Applications）

1. 油圧ポンプ（Hydraulic Pumps）
   a.圧力損失（Pressure Loss）
   b. 効率（Efficiency）

IV.エネルギー変換／パワーシステム知識

(Energy Conversion/Power Systems Knowledge)

A. 原理（Principles）

1. 熱力学的サイクル（Thermodynamic Cycles）
2. 熱力学特性（Thermodynamic Properties）

B. システムとコンポーネントの解析

(Analysis of Systems and Components)

1. エネルギー平衡（Energy Balances）
2. ポンプ／コンプレッサー（Pumps/Compressors）

V. 冷凍空調知識（HVAC and Refrigeration Knowledge）

A. 原理（Principles）

1. 湿り空気（Psychrometrics）
2. 熱力学（Thermodynamics）
3. 冷熱サイクル（Cooling/heating cycles）

知識の深さモジュール

冷凍空調

（HVAC (Heating, Ventilation and Air-Conditioning) and Refrigeration）

I. 基礎（Fundamentals）

A. 湿り空気（Psychrometrics）

1. 冷熱サイクル（Cooling/heating Cycles）
2. 加湿／除湿（Humidification/Dehumidification）

B. 原理 Principles

1. 熱力学（Thermodynamics）
2. 流体力学（Fluid Mechanics）
3. 熱伝達原理（Heat Transfer Principles）
4. 物質移動原理（Mass Transfer Principles）
5. 圧縮プロセス（Compression Processes）
6. 圧縮性流れ（Compressible Flow ）
7. 熱力学サイクル（Thermodynamic Cycles）
8. 熱力学特性（Thermodynamic Properties）
9. エネルギー平衡（Energy Balances）

II.装置と材料(Equipment and Materials)

1. クーリングタワー（Cooling Towers）
2. ボイラーと炉（Boilers & Furnaces）
3. コンデンサー（Condensers）
4. ポンプ／ コンプレッサー ／ファン（Pumps/compressors/fans）
5. 凝縮器／チラー(Evaporators/chillers)
6. 冷却 ／ 加熱コイル（Cooling/heating coils）

7. 制御システムコンポーネント（Control Systems Components）
8. 冷媒（Refrigerants）
9. 冷却コンポーネント（Refrigeration Components）

III.応用（Applications

A.システム応用 （Systems Applications）

1. 規格・基準（Codes and Standards）
   （FM, NFPA, ASHRAE, BOCA, UBC, SBCC, etc.）
2. 空気分配システム（Air Distribution Systems）
3. 水分配システム（Water Distribution Systems）
4. 冷却システム（Refrigeration Systems）
5. 空気品質要求（Air Quality Requirement）
6. エネルギー（回収 Energy Recovery）

B. 基盤知識（Supportive Knowledges）

1. 振動コントロール（Vibration Control）
2. 音響（Acoustics）
3. 経済性分析（Economic Analyses）

機械設計

(Machine Design)

I. 工学原理（Engineering Principles）

1. 材料特性と選定（Materials Properties & Selection）
2. 材料強度（Strength of Materials）
3. 疲労理論（Fatigue Theory）
4. 振動解析（Vibration Analysis）
5. 静力学と動力学（Statics and Dynamics）
6. 応力解析（Stress Analysis）
7. 運動学（Kinematics）

II. コンポーネント（Components）

1. ベアリング（Bearings）
2. ギア（Gears）
3. スプリングス（Springs）
4. シャフト（Shafts）
5. ファスナ（Fasteners）

III.応用（Applications）

A. システムアプリケーション（Systems Applications）

1. 経済性分析（Economic Analyses）
2. 圧力容器（Pressure Vessels）

3. 構造解析（Structural Analysis）
4. 機構解析（Mechanism Analysis）
5. 規格・基準（Codes and Standards）
（ASTM, ANSI, ASME）

B. 基盤知識（Supportive Knowledges）

1. 流体力学（Fluid Mechanics）
2. 熱、物質移動原理（Heat and Mass Transfer Principles）
3. 熱力学（Thermodynamics）
   a.特性（Properties）
   b.サイクル（Cycles）
4. エネルギー平衡（Energy Balances）
5. プロジェクト管理（Project Management）
6. 溶接（Welding）
7. はめ合いと寸法公差（Fits & Tolerances）
8. 製造工程（Manufacturing Processes）
9. 品質管理（Quality Control）

熱・流体システム

(Thermal and Fluids Systems)

I. 基礎

A. エンジニアリング原理（Engineering Principles）

1. 材料特性（Materials Properties）
2. 流体力学（Fluid Mechanics）
3. 熱伝達原理（Heat Transfer Principles）
4. 物質移動原理（Mass Transfer Principles）
5. 経済性分析（Economic Analyses）
6. プロジェクト管理（Project Management）
7. 圧縮性流れ（Compressible Flow）
8. 非圧縮性流れ（Incompressible Flow）
9. 熱力学（Thermodynamics）
   a.熱力学的サイクル（Thermodynamic Cycles）
   b.熱力学特性（Thermodynamic Properties）
   c.エネルギー平衡（Energy Balances ）

B. 基盤知識（Supportive Knowledges）

1. 材料強度（Strength of Materials）
2. 疲労理論（Fatigue Theory）
3. 静力学と動力学（Statics and Dynamics）
4. 溶接（Welding）
5. 圧力容器（Pressure Vessels）
6. 応力解析（Stress Analysis）

7. 湿り空気（Psychrometrics）

II. コンポーネント（Components）

A. 油圧システム・コンポーネント

1. 油圧ポンプ（Hydraulic Pumps）
2. 油圧・空圧ライン、取付け、制御コンポーネント

(Hydraulic and Pneumatic Lines, Fittings, and Control Components)

B. パワープラント・コンポーネント（Power Plant Components）

1. タービン（Turbines）
2. ポンプ ／ コンプレッサー（Pumps/compressors）
3. 熱交換器（Heat Exchangers）
4. 給水ヒータ（Feedwater Heaters）
5. クーリングタワー（Cooling Towers）
6. 蒸気発生器（Steam Generators）
7. コンデンサー（Condensers）

III.応用（Applications

A. システム応用（Systems Applications）

1. 冷熱サイクル（Cooling/heating Cycles）
2. 水分配システム（Water Distribution Systems）
3. エネルギー回収（Energy Recovery）
4. 圧縮プロセス（Compressor Processes）
5. 燃焼プロセス（Combustion Processes）
6. パワーシステム（Power Systems ）
7. 蒸気（Steam）
8. ガス（Ga)s
9. コンバインド・サイクル（Combined Cycles）
10. 内燃（Internal Combustion）

B.応用基盤知識（Application Supportive Knowledge）

1. 規格・基準（Standards and Codes）

a. ASTM
b. ANSI
c. ASME

（２）米国　Project Management Professional　（PMP）

資格名	略称	PMP
	正式名称	Project Management Professional
認定組織	名称	Project Management Institute
URL		http://www.pmi.org/
認定概要		受験者のプロジェクトマネジメント（PM）に関する知識、理解度をはかることを目的として実施される。 PM の専門知識を有していることを証明するために、NPO 法人である PMI が資格認定を行うものであり、法的な資格、免許ではない。
受験資格	カテゴリー１	大学卒（学士）以上 申し込み時点で、過去 6 年間の間に３年以上の PM 経験があり、５プロセス群（立ち上げ、計画、実行、コントロール、終結）におけるＰＭ実施経験が４５０００時間以上 ＰＭ実施経験は（オーバーラップさせずにカウントして）通算で３６ヶ月以上必要 ３５時間以上の PM に関する（PMBOK の９つの知識エリアに関する）教育研修を受けたこと
	カテゴリー２	高卒またはそれに準じるもの 申し込み時点で、過去８年間の間に５年以上の PM 経験があり、５プロセス群（立ち上げ、計画、実行、コントロール、終結）における PM 実施経験が７５００時間以上 ＰＭ実施経験は（オーバーラップさせずにカウントして）通算で６０ヶ月以上必要 ３５時間以上の PM に関する（PIMBOK の９つの知識エリアに関する）教育研修を受けたこと
出題範囲		2000 年版の"A Guide to Project Management Body of Knowledge"（PMBOK）が試験の資料として使われる。 PMBOK Guide の内容を基本とし、かつ、多様なプロジェクトマネジメント業務を対象として出題。
試験科目		出題分野と割合 Project Initiation・・・8.5% Project Planning・・・23.5% Project Execution・・・23.5% Project Control・・・23.0% Project Closing・・・7.0% Professional Responsibility・・・14.5%
試験形態		４時間で２００問の択一式（４択） コンピュータによる試験 日本語での受験が可能
資格維持		PMP 試験合格後、PMP 資格保有者はその資格を維持するために、PDU（Professional Development Unit）を 3 年間で、６０ポイント獲得する必要。
資格取得者数		２００４年１２月現在：全世界（１０２，０４７人）、日本国内（７，０８６人）

（３）米国　Certified Manufacturing Engineer　（CMｆｇE）

資格名	略称	CMｆｇE
	正式名称	Certified Manufacturing Engineer
認定組織	名称	Society of Manufacturing Engineers
	URL	http://www.sme.org/
認定概要		CMfgE は、米国を中心としてＥＵ諸国や日本を含むアジア諸国と幅広いネットワークを持つＳＭＥが認定する国際資格。 ＳＭＥ（Society of Manufacturing Engineers）は生産技術分野での科学的知識の向上をめざして１９３２年に創設された非営利団体で、現在では世界７０カ国に３００以上の支部と２５０以上の学生支部を持ち、７万人以上の会員を擁す。
受験資格		特になし
出題範囲		生産設計及び計画、製造プロセス 製品設計への貢献 製造現場のオペレーション 工具、装置、及び計器の設計、及び、計画 製造プロセス、工具、及び装置の研究開発 システム設計 安全 設備設計 管理
試験科目		1. 数学、応用・工学サイエンス、材料応用（ 14.6% ） 2. 製品／プロセス設計と開発（13.8%） 3. 製造工程応用 & オペレーション （12.7%） 4. 生産システム、装置設計 / 開発 （21.1%） 5. 自動化システム、制御（5.2%） 6. 品質、顧客サービス （13.1%） 7. 生産管理 （13.3%） 8. 人材活用（6.2%）
試験形態		認定生産技術者試験は、１５０問の択一式問題からなり、２つのセクションに分かれている。
	セクション１	生産技術に関する共通的領域の知識の幅に重点を置いた１１０問から構成。すべての CMfgE 受験者は、このセクションを受けなければならない。
	セクション２	４０問からなり、次の４つの領域のうちの１つについて、プロセス知識をテストするために設計されている。 統合と制御 プロセス 支援オペレーション 管理
資格維持		３年ごとに再認定必要
資格取得者数		

知識体系

1. 数学、応用・工学サイエンス、材料応用
   1.1. 数学（Mathematics）
      1.1.1. 代数（Algebra）
      1.1.2. 三角法（Trigonometry）
      1.1.3. 解析幾何学（Analytical Geometry）
      1.1.4. 微積分学（Calculus）
   1.2. 応用・工学サイエンス（Applied and Engineering Sciences）
      1.2.1. メートル法／SI 単位系（Metrification/SI System）
      1.2.2. 物理学（Physics）
      1.2.3. 化学（Chemistry）
      1.2.4. 静力学（Statics）
      1.2.5. 動力学（Dynamics）
      1.2.6. 流体力学（Fluid Mechanics）
      1.2.7. 熱力学／熱伝達（Thermodynamics/Heat Transfer）
      1.2.8. 電気回路／エレクトロニクス（Electrical Circuits/Electronics）
   1.3. 材料応用
      1.3.1. 金属（特性と応用）（Metals（Properties and Applications））
      1.3.2. プラスチック / ポリマー（特性と応用）（Plastics/Polymers（Properties and Applications））
      1.3.3. 複合材料（特性と応用）（Composites（Properties and Applications））
      1.3.4. セラミックス（特性と応用）（Ceramics（Properties and Applications））
      1.3.5. 流体（特性と応用）（Fluids（Properties and Applications））
2. 製品／プロセス設計と開発
   2.1. 研究開発（Research and Development）
      2.1.1. 製品研究開発（Product R&D）
      2.1.2. プロセス研究開発（Process R&D）
      2.1.3. マーケット／販売／ライフサイクル分析（Market/Sales/Life Cycle Analysis）
      2.1.4. 知的財産保護（Intellectual Property Protection）
   2.2. 設計（Design）
      2.2.1. 設計管理（Design Management）
      2.2.2. コンカレント・エンジニアリング（Concurrent Engineering）
      2.2.3. DfX（Mfg/Assy/Maint/etc）（Design for X（Mfg/Assy/Maint/etc））
      2.2.4. 計画図／製図／図学（Drafting/Drawing/Engineering Graphics）
      2.2.5. CAD/CAM/CAE 応用（CAD/CAM/CAE Applications）
      2.2.6. シミュレーション／工学設計解析（Simulation/Engineering Design Analysis）
      2.2.7. 公差解析／幾何公差（Tolerance Analysis/GD&T（Geometric Tolerancing））

2.2.8. 工学経済学／価値分析（Engineering Economics/Value Analysis）
2.2.9. 製品試作、評価（Product Prototype Build and Test）
2.2.10. プロセス開発、評価（Process Development and Test）

3. 生産工程応用 & オペレーション

3.1. 生産工程応用 & オペレーション（Manufacturing Process Applications and Operation）

3.1.1. 資材搬送プロセス（Material Removal Processes）
3.1.2. 製造プロセス（Fabrication Processes）
3.1.3. 熱間、冷間成型プロセス（Hot and Cold Forming Processes）
3.1.4. 鋳造、鋳型プロセス（Casting and Molding Processes）
3.1.5. 電気 / エレクトロニクス製造プロセス（Electrical/Electronics Mfg. Processes）
3.1.6. 熱処理プロセス（Heat Treatment Processes）
3.1.7. 接合、溶接、組立プロセス（Joining, Welding, and Assembly Processes）
3.1.8. 仕上げプロセス（Finishing Processes）
3.1.9. バルク、連続流れプロセス（Bulk and Continuous Flow Processes）
3.1.10. 資材ハンドリング／梱包（Material Handling/Packaging）
3.1.11. 手工具使用法／機械操作法（Hand Tool Use/Machine Operating）

4. 生産システム、装置設計 / 開発

4.1. 生産システム設計、開発（Production System Design and Development）

4.1.1. インフラストラクチャ／工場立地分析（Infrastructure/Plant Location Analysis）
4.1.2. 設備計画 ／ 工場内配置（Facility Planning/Plant Layout）
4.1.3. プロセス計画（Process Planning）
4.1.4. 生産能力計画（Capacity Planning）
4.1.5. 生産 ／ 製造システム設計（Production/Manufacturing System Design）
4.1.6. プロセス文書／作業手順書（Process Documentation/Work Instructions）
4.1.7. 工具、装置選定（Tool and Equipment Selection）
4.1.8. プロセス、装置能力分析（Process and Equipment Capability Analysis）
4.1.9. コスト調整（Cost Justification）
4.1.10. 生産システム構築 ／ 評価（Production System Build/Test）
4.1.11. ヒューマン・ファクタ、人間工学、安全（Human Factors, Ergonomics, and Safety）
4.1.12. 保守システム（Maintenance Systems）
4.1.13. 環境保護／ 廃棄物管理（Environmental Protection/Waste Management）

4.2. 設備／工具設計、開発（Equipment/Tool Design and Development）

4.2.1. 切削工具設計（Cutting Tool Design）
4.2.2. ワーク把持工具設計（Workholding Tool Design）
4.2.3. ダイ／モールド設計（Die/Mold Design）
4.2.4. 計器設計（Gage Design）

4.2.5. 機械設計（Machine Design）
4.2.6. パワーシステム（Power Systems（Mech/Elec/Fluid））
4.2.7. 制御システム（Systems（Mech/Elec/Fluid））

5. 自動化システム、制御

5.1. 自動化システム、制御（Automated Systems and Control）
5.1.1. 自動化ステム（ハード ／ 柔軟）（Automated Systems（Hard/Flexible））
5.1.2. コンピュータ数値制御、プログラマブルコントローラ、コンピュータ（CNC/PLC/Computer）
5.1.3. コンピュータ統合生産システム（CIM Systems）
5.1.4. コンピュータシステム、ネットワーク（Computer Systems and Networks）
5.1.5. 情報技術 ／ データベースシステム（経営情報システム等）
5.1.5.1. （Information Technology/Database Systems（MIS,etc.））
5.1.6. 企業内システム統合（製造実行システム、統合業務プランニング等）
5.1.7. （Enterprise-wide Systems Integration（MES（Manufacturing Execution
5.1.8. System） ,ERP（Enterprise Resource Planning）,etc.））

6. 品質、顧客サービス

6.1. 品質、顧客サービス（Quality and Customer Service）
6.1.1. 顧客視点（リサーチ／テスト／満足）（Customer Focus（Research / Test / Satisfaction））
6.1.2. 品質システム、標準（QS/ISO/CE マーク / 等）（Quality System and Standards（QS（quantity surveyor）/ ISO / CE Mark / etc））
6.1.3. 確率、統計（Probability and Statistics）
6.1.4. 統計的管理手法（Sampling/Charting/etc）
6.1.5. 問題分析、解決（Fishbone/Pareto/FMEA/etc）（Problem Analysis & Solving（Fishbone / Pareto / FMEA / etc））
6.1.6. 要因分析 （DOE/Correlation/etc）（Factor Analysis（DOE/Correlation/etc））
6.1.7. 能力分析（プロセス／設備／etc）（Capability Analysis（Process / Equipment / etc））
6.1.8. 検査／テスト／バリデーション（Inspection/Test/Validation）
6.1.9. 度量衡（Metrology）
6.1.10. 信頼性分析（Reliability Analysis）
6.1.11. システム／プロセス／継続的改善（BPR/kaizen 等）（System / Process /
6.1.12. Continuous Improvement（BPR（Business Process Re-engineering）/ kaizen, etc ））
6.1.13. 顧客、フィールドサービス（Customer and Field Service）

7. 製造管理

7.1. 製造管理（Manufacturing Management）
7.1.1. 戦略的計画 ／ 国際競争力（Strategic Planning/Global Competitiveness）
7.1.2. 組織設計、管理（Organizational Design and Management）

7.1.3. プロジェクト管理（Project Management）

7.1.4. 人事管理手法（x/y/team/matrix/etc）（Personnel Management Methods（x/y / team / matrix / etc））

7.1.5. 人間行動／モチベーション／リーダーシップ（Human Behavior / Motivation / Leadership）

7.1.6. 労使関係（Labor Relations）

7.1.7. 教育 ／ トレーニング（Education/Training）

7.1.8. オペレーションズ・リサーチ、分析、予測（Operations Research, Analysis, & Forecasting）

7.1.9. 生産組織システム（agile/lean/mass/etc）（Production Organization Systems （agile/lean/mass/etc））

7.1.10. 資材、資源管理 ／ ロジスティクス（Material and Resource Management / Logistics）

7.1.11. 会計／財務／経済学（Accounting /Finance /Economics）

7.1.12. 経営倫理／エンジニアリング倫理、社会的責任（Business/Engineering Ethics and Social Responsibility）

7.1.13. 標準、法、規制（Standards, Laws, and Regulations）

8. 人材活用

8.1. 人材活用（Personal Effectiveness）

8.1.1. 対人関係スキル（聞くこと、礼儀等）（Interpersonal Skills（listening, courtesy, etc.））

8.1.2. 交渉､対立管理（説得､競合の解消）(Negotiating & Conflict Management (persuasion, conflict resolution))

8.1.3. プレゼンテーションスキル & 口頭コミュニケーション（公式 、非公式）(Presentation Skills & Oral Communication (formal & informal))

8.1.4. 文書コミュニケーション・スキル(レポート、コンピュータ・リテラシー）(Written Communication Skills (reports, computer literacy))

8.1.5. 革新、創造性（アイデア世代 & 受入れ）（Innovation & Creativity (idea generation & acceptance))

8.1.6. 学習、知識伝達(情報探索 & 共有; 教育）（Learning & Knowledge Transfer （info research & sharing; education））

（4）日本　技術士

資格名	名称	技術士
	英語名称	
認定母体	名称	文部科学省
	URL	http://www.engineer.or.jp/
認定概要		「技術士」は，「技術士法」に基づいて行われる国家試験（「技術士第二次試験」）に合格し，登録した人だけに与えられる称号。国はこの称号を与えることにより，その人が科学技術に関する高度な応用能力を備えていることを認定。
受験資格		実務経験 7 年
出題範囲		機械部門
試験科目	一次試験	１．基礎科目：科学技術全般にわたる基礎知識（15%） (1) 設計・計画に関するもの（設計理論、システム設計等） (2) 情報・論理に関するもの（アルゴリズム、情報ネットワーク等） (3) 解析に関するもの（力学、電磁気学等） (4) 材料・化学・バイオに関するもの（材料特性、バイオテクノロジー等） (5) 技術連関（環境、エネルギー、品質管理、技術史等） ２．適性科目：技術士法第四章（技術士等の義務）の規定の遵守に関する適性（15%） ３．共通科目：数学、物理学、化学、生物学、地学の中から２科目を選択（20%） ４．専門科目：下記の 20 技術部門の中から 1 技術部門を選択（50%） 機械部門の場合（材料力学、機械力学・制御、熱工学、流体工学）
	二次試験	必須科目 １．「技術部門」全般にわたる一般的専門知識（30%） 選択科目 １．「専門とする事項」に関する専門知識の深さ、技術的体験及び応用能力（40%） ２．「選択科目」（機械は 10 分野）に関する一般的専門知識（30%） 機械設計の場合（ 機械要素、トライボロジー、設計工学、設計情報学その他の機械設計）
	口頭試験	Ⅰ 受験者の技術的体験を中心とする経歴の内容と応用能力 1.経歴及び応用能力 40 点満点 Ⅱ 必須科目及び選択科目に関する技術士として必要な専門知識及び見識 2.体系的専門知識 20 点満点 3.技術に対する見識 20 点満点 Ⅲ 技術士としての適格性及び一般的知識 4.技術者倫理 10 点満点 5.技術士制度の認識その他 10 点満点
試験形態		択一式、記述式、口頭式
資格維持		検討中
資格取得者数		

技術士第二次試験選択科目

技術部門	選択科目	選択科目の内容
1 機械部門	機械設計	機械要素、トライボロジー、設計工学、設計情報学、その他の機械設計に関する事項
	材料力学	構造解析・設計、破壊力学、機械材料、その他の材料力学に関する事項
	機械力学・制御	運動・振動、計測・制御、構造動解析・制御、その他の機械力学及び計測制御に関する事項
	動力エネルギー	内燃機関、水車、ボイラー、発電機、蒸気タービン、ガスタービン、風力発電、太陽光発電、燃料電池、その他の動力エネルギーに関する事項
	熱工学	加熱・冷却、熱移動（伝熱、対流、輻射）、燃焼、熱交換機器、冷凍機、暖冷房機器、蓄熱機器、その他の熱工学に関する事項
	流体工学	流体力学、流体機械（送風機を含む）、化学機械、油空圧機器、その他の流体工学に関する事項
	加工・ＦＡ､産業機械	加工法、加工機、生産システム（ファクトリーオートメーションなど）と構成要素、工場設備計画、産業機械、その他の加工・ＦＡ、産業機械に関する事項
	交通･物流機械､建設機械	鉄道車両、自動車、物流機械、建設機械及び関連システム、その他の交通・物流機械、建設機械及び関連システムに関する事項
	ロボット	産業用ロボット、移動ロボット、建設用ロボット、ロボット関連機器、その他のロボットに関する事項
	情報･精密機器	情報機器、精密機器、光学機械、電子応用機器、操作監視制御機器、その他関連機器及びシステムに関する事項
15 経営工学部門	生産マネジメント	生産計画と管理、品質マネジメント、QCDES(品質、コスト、納期、環境、安全性)および４M(人、物、設備、資金)の計画・管理・改善に関する事項
	サービスマネジメント	サービス提供の計画と管理（プロセス設計、システム設計を含む）、品質マネジメント、プロジェクトマネジメント、QCDESおよび４M の計画・管理・改善に関する事項
	ロジスティクス	物流（包装、流通加工を含む）の計画・管理・改善に関する事項
	数理･情報	オペレーションズ・リサーチ、統計・信頼性技法、情報の管理及びシステムに関する事項
	金融工学	金融工学に関する事項

（５）日本　機械設計技術者　（Professional Mechanical Design Engineer）

資格名	名称	機械設計技術者
	英語名称	Professional Mechanical Design Engineer
認定組織	名称	社団法人 日本機械設計工業会
	URL	http://www.kogyokai.com/index.html
認定概要		機械設計技術者の技術力の向上を図り設計技術並びに製品に対する社会的信用を高め、同時に機械設計技術者自身の社会的認知度を向上させようとする試験制度。 １～３級。
受験資格１級		実務経験（工学系） 大学院：７年 大学：９年 短大・高専・専門学校：１１年 高校：１３年
出題範囲１級		機械及び装置の基本仕様決定に必要な計算、構想図の作成等の基本設計業務を行なえる能力
試験科目１級		機械工学基礎 （機構学、機械要素、材料力学、機械力学、流体工学、熱工学、制御工学、工業材料、工作法、機械製図） 機械工学基礎の設計への応用・総合 環境・安全の知識 設計管理 選択科目 （産業機械、荷役・運搬機械、化学・環境機械） 小論文
試験形態		択一式、選択式、記述式
資格維持		特になし
資格取得者数		

（６）日本　日本機械学会認証技術者

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">資格名</td><td colspan="2">名称</td><td>日本機械学会認証技術者</td></tr>
<tr><td colspan="2">英語名称</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">認定組織</td><td colspan="2">名称</td><td>社団法人　日本機械学会</td></tr>
<tr><td colspan="2">URL</td><td>http://mechano.jsme.or.jp/ninsho/mcav.pdf
http://www.jsme.or.jp/cee/05cmnintei.htm</td></tr>
<tr><td colspan="4">認定概要</td><td>１．ISO 機械状態監視診断技術者（振動）
ISO９０００および１４０００シリーズとの連携を目指した、機械の状態監視と診断技術レベルの標準化を目的に制定。その第一段として、振動診断技術者の認定制度を制定。資格はグレード別にカテゴリーⅠ～Ⅳに分類されている。
２．計算力学技術者
計算力学解析結果の信頼性を担保するために、計算力学技術者の品質保証を目的に制定。２００３年度より、固体力学分野の有限要素用解析技術者（１、２級）の認定を開始。熱流体力学分野（２級）についても２００５年度より開始。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">ISO 機械状態監視診断技術者（振動）</td><td colspan="2">受験資格</td><td colspan="2">学歴制限なし。
日本機械学会・機械状態監視資格認証事業部会が認可した、「ISO１８４３６－２ Annex A」の要求に基づく訓練を認定機関で終了していることが必要。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">要求能力</td><td>カテゴリーⅠ</td><td>１チャンネルの振動計で振動計測が正しくできる技術者。使用センサ、解析方法の選択は行わず、また計測結果の評価も行わない。</td></tr>
<tr><td>カテゴリーⅡ</td><td>カテゴリーⅠの能力に加え、振動測定法の選択、基礎的な振動解析、計測結果を適用規格・法規の基づいて評価、簡単な対策処置を提案できる能力。</td></tr>
<tr><td>カテゴリーⅢ</td><td>機械の状態監視と診断の実施計画を構築できる能力。さまざまな振動解析技術を駆使して診断し、対策処置を提案でき、監視と診断のマネージメントを実施できる能力。</td></tr>
<tr><td>カテゴリーⅣ</td><td>先端的な振動解析技術を活用でき、是正処置の提案に加え、設計変更の提案ができる能力。振動に関する指導・教育を含め、すべての機械振動計測と解析に精通している技術者。</td></tr>
<tr><td colspan="2">試験形態</td><td colspan="2">五肢択一方式。</td></tr>
<tr><td colspan="2">資格維持</td><td colspan="2">５年ごとに更新。</td></tr>
<tr><td colspan="2">資格取得者数</td><td colspan="2">カテゴリーⅠ（１９１）、Ⅱ（１４６９）、Ⅲ（４０６）、Ⅳ（７７）、日米の合計、２００５年度現在。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">計算力学技術者</td><td colspan="2">受験資格</td><td colspan="2">学歴制限なし。
2 級資格認定については、付帯講習会の受講が義務づけられている。</td></tr>
<tr><td>要求能力</td><td>固体力学
1 級</td><td colspan="2">固体力学分野の解析実務において，各種非線形性や線形破壊力学を取り扱う有限要素解析の内容を理解しており，解析問題の設定や解析を適切に行うとともに，解析結果の信頼性を検証するプロセスを理解している。よって，いずれかの信頼のおける CAE ソフトウエアを用いて適切な解析機能を選択しながら，各種非線形性や線形破壊力学を取り扱う CAE 解析を大はずれを出すことなく解けるものと期待できる。</td></tr>
</table>

		固体力学 ２級	基本的な固体力学の問題に対して，線形弾性の範囲において正しく解析問題を設定することができ，線形弾性の CAE 解析の内容を理解しており，さらに解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。**よって，いずれかの信頼のおける CAE ソフトウエアを用いて適切な解析機能を選択しながら，基本的な線形弾性問題を大はずれを出すことなく解けるものと期待できる。**
		熱流体力学 ２級	基本的な流体力学，熱力学（伝熱学を含む）の問題に対して，単相の非圧縮性流／圧縮性流／層流／乱流の範囲において正しく解析問題を設定することができ，解析方法の内容を理解しており，さらに解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。**よって，いずれかの信頼のおける CAE ソフトウエアを用いて適切な解析機能を選択しながら，基本的な熱流体問題を大はずれを出すことなく解けるものと期待できる。**
	試験形態		
	資格維持		５年ごとに更新。
	資格取得者数		固体力学１級（１０６）、２級（３７０）、２００４年度現在。

（７）技術士資格の国際比較

http://www.engineer.or.jp/topics/kaizen/sanko6.html

技術士制度改善について（参考６）　　2000 年 2 月　　文部科学省、技術士審議会

世界各国の技術者資格制度の概要

国名	日本	米国	豪州	英国	フランス	ドイツ	(ﾕｰﾛｴﾝｼﾞﾆｱ制度)	韓国	シンガポール	マレーシア	インドネシア
資格の名称	技術士	Professional Engineer	CPE	Chartered Engineer	Ingenieur Diplome	Diplom Ingenieur	European Engineer	PE	PE	PE	PE
法的根拠の有無	技術士法	PE 法（州法）	Royal charter	Royal charter	エンジニアタイトル法	連邦法及び州法	なし	国家資格法	PE 法	エンジニア登録法	
資格認定機関	科学技術庁	州登録委員会	エンジニア協会	王立工学評議会	エンジニアタイトル委員会	工科系大学	FEANI 登録委員会	労働省	国家開発省	公共事業省	インドネシアエンジニア協会
資格の部門数	19 部門	19 部門	7 部門(登録)	19 部門		22 部門		22 部門	6 部門	26 部門	11 部門
有資格者総数	45,000 人	414,000 人（1995）	33,000 人	200,000 人	320,000 人	800,000 人	20,000 人（1995）(ｲｷﾞﾘｽ人が多い)	19,500 人（1999）	2,900 人	6,700 人	4,500 人
合格率	16%(1998)	35%		65%					70～80%		
合格者平均年齢	43 歳		25 歳～	28 歳	23～24 歳	27～30 歳	40～44 歳				
工学教育の品質保証	承認	認定	認定	認定	承認	承認		承認	承認＋認定	承認	承認
試験	筆記・面接	筆記	面接・小論文	面接・小論文	なし	なし	なし	筆記･面接	筆記･面接	筆記･面接	面接
実務経験	4～7 年	2～6 年	3～5 年	4 年	0～2 年	基本的に教育課程に含まれている	2～4 年	7～14 年	0～5 年	3～15 年	3～8 年
再登録(資格更新)	なし	あり	なし	なし	なし	Ｃｉｖｉｌのみあり	あり	なし	なし	なし	
協会加入	任意	任意	必須	必須	任意	任意	任意	任意	必須	必須	任意

資料 No. 3

技術者のスキル・能力評価項目の比較

各調査結果をまとめ、技術者に要求されるスキル・能力を抽出して以下にまとめる。

出展	分類	知識・能力・スキル
産業界における人材ニーズの調査分析（アンケート項目）	製造（ソフトウェア含）	方法や製造プロセスを分析、評価するスキル
		製造工程や方法、プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル
		製造業務やプロセスを実際に操作・実行し、ものを作るスキル
	販売・マーケティング	顧客や市場のニーズを分析、評価、または販売・マーケティングの業務プロセスを分析、評価するスキル
		販売・マーケティングの方法や業務プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル
		販売・マーケティングの業務を実際に実行するスキル
	サービス（カスタマーサポートやアフターサービス）	顧客満足度やクレームを分析、評価、または、サービス業務プロセスを分析、評価するスキル
		顧客満足度やクレーム処理業務、およびサービスの方法やプロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル
		顧客満足度やクレーム処理業務、および各種サービス業務を実際に実行、運用するスキル
	全般管理	事業や経営の戦略や計画における分析スキル
		人や職務の計画実行に必要な介入策を選択するスキル・調整スキル
		経営戦略における運用・計画実行スキル
	技術開発	技術自体や技術開発方法・プロセスを分析、評価するスキル
		技術自体の開発や技術開発プロセスを計画し、実行に必要な介入策を選択するスキル
		技術自体の開発や技術開発プロセスを実際に手掛けて実行し、運用するスキル
	共通コンピテンシー	資源管理能力
		対人関係能力
		情報関連能力
		システム能力
		テクノロジー関連能力

出展	分類	知識・能力・スキル
電気機械器具製造業　職務概要書　技術	研究開発	多くの場合、大学もしくは大学院において、機械工学もしくは電気・電子工学の基礎を十分に身につけていることが前提となる。また、経験者採用の場合には、製品・技術開発に関する一定の実績が要求される。
		研究開発者には、自社技術を顧客ニーズに結びつけるための創造的なコンセプト構築能力が求められ、的確な研究開発テーマの設定が極めて重要となる。また、分野によっては必ずしも短期間で成果に結びつかない場合もあり、開発スピードに留意しつつ、計画的に粘り強く研究開発を進める能力や取組姿勢も必須である。
		近年、知的財産管理の戦略的重要性がますます高まっている。全ての研究開発者にとって、特許出願をはじめ知的財産管理に関する認識を従来以上に高めることが求められる。
	機械設計	機械設計の仕事を行うための学歴要件や必要最低経験年数はない。ただし、多くの場合、大学もしくは大学院または高等工業専門学校等において、機械工学の基礎を十分に身につけていることが前提となる。また、経験者採用の場合には、機械設計に関する一定の実務経験が要求される。
		CAD/CAM/CAE を用いた設計の普及により、IT ツール（ハードウェア及びソフトウェア）を十分に使いこなすスキルが求められる。また、ISO など品質管理に関する意識や知的財産管理に関する認識を高めることが、（機械分野のみならず）設計技術者全体にとって重要となっている。
		さらに、上司や同僚のみならず、生産技術部門や製造部門の関係者とも円滑に意思疎通しながら計画的に設計を進めていく能力や、設計目標の達成に向けて粘り強く取り組む姿勢も設計技術者には要求される。
	生産技術	生産技術の仕事を行うための学歴要件や必要最低経験年数はない。ただし、多くの場合、大学もしくは大学院または高等工業専門学校等において、機械工学や電気工学、経営工学などの基礎を十分に身につけていることが前提となる。また、経験者採用の場合には、生産技術に関する一定の実務経験や実績が要求される。

出展	分類	知識・能力・スキル
電気機械器具製造業 職務概要書　技術		コンカレント・エンジニアリングに象徴されるように、生産準備を効果的に行うためには、製品設計や製造現場との緊密な連携が極めて重要になる。このため、生産技術者には、関係する各工程の担当者とコミュニケーションを図り、連携して効率的に作業を進める能力が求められる。
		また、生産技術者の仕事は製造現場の作業内容や作業標準を定めることになるため、製造現場の安全衛生に対する配慮が不可欠である。また、効率的な生産システム実現のため、コスト管理や作業改善など生産管理や業務改善手法に関する知識も求められる。
職業能力評価および資格の役割に関する調査（アンケート項目）	職場で必要とされるコンビタンス	担当業務の専門知識・技能
		提携業務の処理能力
		達成意欲・チャレンジ精神
		トラブルの対処能力
		相手の信頼を得る能力
		関連業務等の広い知識・技能
		人を指導する能力
		仕事を組み立てる能力
		業務方針や目標設定の能力
		新企画の立案能力
		対立意見や物事の調整能力
		業務・企画の伝達能力
		人材活用能力
		新しいものの創造能力
企業が求める人材の能力等に関する調査（アンケート項目）	基軸能力	率先行動：機会や問題を見過ごさず自ら率先して対応する
		顧客志向：顧客の立場に立ってニーズ対応に務める
		成果の追求：業績や品質、納期など高い成果･目標の達成にこだわる
		多様性尊重：多様な価値観・考え方を尊重し、活かそうとする
		誠実さ：誠実さ・責任感・公平さ・倫理観など信頼される態度を示す
	知識と戦略	情報探求：常にアンテナを張って情報をタイムリーに収集する
		分析的思考：事象を論理的に解明し、整合性を持った説明を行う
		概念化：複雑な情報を体系化したり斬新なアイデアを打ち出す

出展	分類	知識・能力・スキル
企業が求める人材の能力等に関する調査（アンケート項目）		意思決定：津透明な状況で意思決定をタイムリーかつ的確に行う
		財務感覚：役割や状況の財務的影響を考慮して活動する
	顧客と市場	プレゼンテーション：状況にあった訴求力のあるプレゼンテーションを行う
		関係形成：顧客や支援者との強固な信頼関係・ネットワークを築く
		問題解決：困難な問題・課題に創造的なアプローチで解決を図る
		サービス対応：顧客満足を高めるサービス対応を実践する
		ビジネス感覚：ビジネスの動向や業界事情に通じる
	組織と仕事	組織感覚：会社の道理や慣習を理解して、うまく対応する
		計画組織化：よく練った計画を立て社内外の有効な資源を組織化する
		プロセス促進：複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく
		モニタリング：仕事に問題がないか、成果が出ているかしっかり監視する
		業務の精通：業務に精通する（商品や手続きの知識、豊富な経験）
	協働と先導	リーダーシップ：効果的な動機付けによって人々を導く
		指示要求：他者にテキパキ指示したり断固とした要求を出して動かす
		支援育成：部下や後輩の能力・キャリア開発を適切に援助する
		チームワーク・連携：共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する
		コミュニケーション：自己主張と傾聴のバランスを取り、効果的に意思疎通する
	自己	認識力：自分や状況を偏見なく的確に認識する
		自己管理：自己の感情と行動を柔軟に管理する
		継続的学習：向上心を持って学習し、自己を革新していく
		創造的自己表現：自分の価値や能力を創造的・建設的な形で表現する
		心身のスタミナ：体力・気力など心身のスタミナとタフさを示す

出展	分類	知識・能力・スキル
企業の採用と教育に関するアンケート調査（アンケート項目）	新卒採用の重視能力	熱意・意欲
		専門知識・研究内容
		協調性
		創造性
		一般知識・教養
		表現力・プレゼンテーション能力
		実務能力
		課題発見力
		問題解決力
		判断力
		（学業以外の）社会体験
		コンピュータ活用能力
		論理的思考力
		行動力・実行力
		国際コミュニケーション能力
		常に新しい知識・能力を学ぼうとする力
IT スキル標準（職能別）	マーケティング	マーケティングマネジメント
		販売チャネル戦略
		マーケットコミュニケーション
	セールス	訪問型コンサルティングセールス
		訪問型製品セールス
		メゲィア利用型セールス
	コンサルタント	BT（Business Transformation）
		IT
		パッケージ運用
	IT アーキテクト	アプリケーション
		データベース
		ネットワーク
		セキュリティ
		システムマネジメント
	プロジェクトマネジメント	システム開発／アプリケーション開発／システムインテグレーション
		アウトソーシング
		ネットワークサーービス
		e ビジネスソリューション
		ソフトウエア開発

出展	分類	知識・能力・スキル
IT スキル標準（職能別）	IT スペシャリスト	プラットフォーム
		システム管理
		データベース
		ネットワーク
		分散コンピューティング
		セキュリティ
	アプリケーションスペシャリスト	業務システム
		業務パッケージ
	ソフトウエアデベロップメント	基本ソフト
		ミドルソフト
		応用ソフト
	カスタマサービス	ハードウエア
		ソフトウエア
		ファシリティマネジメント
	オペレーション	システムオペレーション
		ネットワークオペレーション
		カスタマーサポート
	エデュケーション	研修企画
		インストラクション
CADS & CADI（研究職モデル）	率先行動	機会や問題を見過ごさず自ら率先して対応する
	成果の追求	業績や品質、納期など高い成果･目標の達成にこだわる
	情報探求	常にアンテナを張って情報をタイムリーに収集する
	分析的思考	事象を論理的に解明し、整合性を持った説明を行う
	概念化	複雑な情報を体系化したり斬新なアイデアを打ち出す
	ビジネス感覚	ビジネスの動向や業界事情に通じる
	計画組織化	よく練った計画を立て社内外の有効な資源を組織化する
	プロセス促進	複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく
	モニタリング	仕事に問題がないか、成果が出ているかをしっかり監視する
	チームワーク・連携	共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する
	継続的学習	向上心をもって学習し、自己を革新していく
	創造的自己表現	自分の価値や能力を創造的・建設的な形で表現する
	成果の追求	業績や品質、納期など高い成果･目標の達成にこだわる
	誠実さ	誠実さ・責任感・公平さ・倫理観など信頼される態度を示す
	問題解決	困難な問題・課題に創造的なアプローチで解決を図る
	組織感覚	会社の道理や習慣を理解して、上手く対応する
出展	分類	知識・能力・スキル
CADS & CADI（製造職モデル）	プロセス促進	複雑な仕事や複数の仕事を臨機応変に進めていく
	モニタリング	仕事に問題がないか、成果が出ているかをしっかり監視する
	業務の精通	業務に精通する（商品や手続きの知識、豊富な経験）
	チームワーク・連携	共通目標達成に向けて他者と効果的に連携する
	コミュニケーション	自己主張と傾聴のバランスをとり、効果的に意思疎通する
	自己管理	自己の感情と行動を柔軟に管理する
CMfgE 知識体系	数学、応用・工学サイエンス、材料応用	代数（Algebra）
		三角法
		解析幾何学
		微積分学

		メートル法／SI 単位系
		物理学
		化学
		静力学
		動力学
		流体力学
		熱力学／熱伝達
		電気回路／エレクトロニクス
		金属(特性と応用)
		プラスチック / ポリマー(特性と応用)
		複合材料(特性と応用)
		セラミックス(特性と応用)
		流体(特性と応用)
	製品／プロセス設計と開発	製品研究開発
		プロセス研究開発
		マーケット／販売／ライフサイクル分析
		知的財産保護
		設計管理
		コンカレント・エンジニアリング
		DfX(Mfg/Assy/Maint/etc)
		計画図／製図／図学
		CAD/CAM/CAE 応用
		シミュレーション／工学設計解析
		公差解析／幾何公差
		工学経済学／価値分析

出展	分類	知識・能力・スキル
CMfgE知識体系		製品試作、評価
		プロセス開発、評価
	生産工程応用 & オペレーション	資材搬送プロセス
		製造プロセス
		熱間、冷間成型プロセス
		鋳造、鋳型プロセス
		電気 / エレクトロニクス製造プロセス
		熱処理プロセス（Heat Treatment Processes）
		接合、溶接、組立プロセス
		仕上げプロセス
		バルク、連続流れプロセス
		資材ハンドリング／梱包
		手工具使用法／機械操作法
	生産システム、装置設計 / 開発	インフラストラクチャ／工場立地分析
		設備計画 ／ 工場内配置
		プロセス計画
		生産能力計画
		生産 ／ 製造システム設計
		プロセス文書／作業手順書
		工具、装置選定
		プロセス、装置能力分析
		コスト調整
		生産システム構築 ／ 評価
		ヒューマン・ファクタ、人間工学、安全
		保守システム
		環境保護／ 廃棄物管理
		切削工具設計
		ワーク把持工具設計
		ダイ／モールド設計
		計器設計
		機械設計
		パワーシステム
		制御システム
	自動化システム、制御	自動化ステム（ハード ／ 柔軟）
		コンピュータ数値制御、プログラマブルコントローラ、コンピュータ

出展	分類	知識・能力・スキル
CMfgE知識体系		コンピュータ統合生産システム
		コンピュータシステム、ネットワーク
		情報技術 ／ データベースシステム
		企業内システム統合(製造実行システム、統合業務プランニング等)
	品質、顧客サービス	顧客視点 (リサーチ／テスト／満足)
		品質システム、標準 (QS/ISO/CE マーク / 等)
		確率、統計
		統計的管理手法
		問題分析、解決(Fishbone/Pareto/FMEA/etc)
		要因分析 (DOE/Correlation/etc)
		能力分析 (プロセス／設備／etc)
		検査／テスト／バリデーション
		度量衡
		信頼性分析
		システム／プロセス／継続的改善(BPR/kaizen 等)
		顧客、フィールドサービス
	製造管理	戦略的計画 ／ 国際競争力
		組織設計、管理
		プロジェクト管理
		人事管理手法 (x/y/team/matrix/etc)
		人間行動／モチベーション／リーダーシップ
		労使関係
		教育 ／ トレーニング
		オペレーションズ・リサーチ、分析、予測
		生産組織システム(agile/lean/mass/etc))
		資材、資源管理 ／ ロジスティクス
		会計／財務／経済学
		経営倫理／エンジニアリング倫理、社会的責任
		標準、法、規制
	人材活用	対人関係スキル (聞くこと、礼儀等)
		交渉、対立管理 (説得、競合の解消)
		プレゼンテーションスキル & 口頭コミュニケーション (公式 、非公式)
		文書コミュニケーション・スキル(レポート、コンピュータ・リテラシー)

出展	分類	知識・能力・スキル
		革新、創造性（ アイデア世代 & 受入れ ）
		学習、知識伝達(情報探索 & 共有; 教育 ）
PMP	知識体系	スコープ：スコープ定義、分解（WBS)、変更管理
		時間：作業定義、手順設定スケジュール
		コスト：資源計画、予算策定
		品質：品質計画、保障管理（測定）
		組織：計画、要因調達、チーム育成
		コミュニケーション：通信計画、情報配布、進捗管理、完了手続き
		リスク：リスク予測、会費策、事後処理
		調達：計画、引合、選定、発注、契約
		統合
	PM プロセス	立上げ
		計画
		遂行
		コントロール（管理）
		終結
PE（試験項目）	共通	
	一般知識、規格・基準	熱伝達
		物質移動
		流体力学
		材料特性
		関連工学用語
		経済性分析
		プロジェクト管理
		倫理
		規制及び法規
		製造業及び企業設計標準
		技術図面解釈
		電気原理
		ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
		ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
		ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)
		材料強度
		疲労理論

出展	分類	知識・能力・スキル
PE（試験項目）	機械設計と材料知識	静力学・動力学
		溶接
		圧力容器
		振動解析
		材料選定
	水力学と流体	圧縮性流れ
		非圧縮性流れ
		応力解析
		油圧ポンプ
	エネルギー変換／パワーシステム知識	熱力学的サイクル
		熱力学特性
		エネルギー平衡
		ポンプ／コンプレッサー
	冷凍空調知識	湿り空気
		熱力学
		冷熱サイクル
	冷凍空調（選択１）	
	基礎	冷熱サイクル
		加湿／除湿
		熱力学
		流体力学
		熱伝達原理
		物質移動原理
		圧縮プロセス
		圧縮性流れ 熱力学サイクル 熱力学特性 エネルギー平衡
	装置と材料	クーリングタワー
		ボイラーと炉（Boilers & Furnaces）
		コンデンサー
		ポンプ／ コンプレッサー ／ファン
		凝縮器／チラー
		冷却 ／ 加熱コイル
		制御システムコンポーネント
		冷媒
		冷却コンポーネント
		規格・基準 （ASTM, ANSI, ASME）
		空気分配システム

出展	分類	知識・能力・スキル
PE（試験項目）	応用	水分配システム
		冷却システム
		空気品質要求
		エネルギー回収
		振動コントロール
		音響
		経済性分析
	機械設計（選択２）	
	工学原理	材料特性と選定
		材料強度
		疲労理論
		振動解析
		静力学と動力学
		応力解析
		運動学
	コンポーネント	ベアリング
		ギア
		スプリングス
		シャフト
		ファスナ
	応用	経済性分析
		圧力容器 構造解析 機構解析 規格・基準（ASTM, ANSI, ASME） 流体力学 熱、物質移動原理 熱力学 エネルギー平衡 プロジェクト管理 溶接 はめ合いと寸法公差 製造工程 品質管理
	熱・流体システム（選択３）	
		材料特性

出展	分類	知識・能力・スキル
PE（試験項目）	基礎	流体力学
		熱伝達原理
		物質移動原理
		経済性分析
		プロジェクト管理
		圧縮性流れ
		非圧縮性流れ
		熱力学
		材料強度
		疲労理論
		静力学と動力学
		溶接
		圧力容器
		応力解析
		湿り空気
	コンポーネント	油圧ポンプ
		油圧・空圧ライン、取付け、制御コンポーネント
		タービン
		ポンプ ／ コンプレッサー
		熱交換器
		給水ヒータ クーリングタワー 蒸気発生器 コンデンサー
	応用	冷熱サイクル
		水分配システム
		エネルギー回収
		圧縮プロセス
		燃焼プロセス
		パワーシステム
		蒸気
		ガス
		コンバインド・サイクル
		内燃
		規格・基準（ASTM, ANSI, ASME）

出展	分類	知識・能力・スキル
技術士（試験科目）	一次試験	
	共通科目（2科目選択）	数学
		物理学
		化学
		生物学
		地学
	基礎科目	設計・計画に関するもの（設計理論、システム設計等）
		情報・論理に関するもの（アルゴリズム、情報ネットワーク等）
		解析に関するもの（力学、電磁気学等）
		材料・化学・バイオに関するもの（材料特性、バイオテクノロジー等）
		技術連関（環境、エネルギー、品質管理、技術史等）
	適性科目	技術士法第四章（技術士等の義務）の規定の遵守に関する適性
	専門科目	材料力学
		機械力学・制御
		熱工学
		流体工学
	二次試験	
	必須科目	「技術部門」全般にわたる一般的専門知識
	選択科目（1分野）	「専門とする事項」に関する専門知識の深さ、技術的体験及び応用能力
	機械設計	機械要素、トライボロジー、設計工学、設計情報学、その他の機械設計に関する事項
	材料力学	構造解析・設計、破壊力学、機械材料、その他の材料力学に関する事項
	機械力学・制御	運動・振動、計測・制御、構造動解析・制御、その他の機械力学及び計測制御に関する事項
	動力エネルギー	内燃機関、水車、ボイラー、発電機、蒸気タービン、ガスタービン、風力発電、太陽光発電、燃料電池、その他の動力エネルギーに関する事項
	熱工学	加熱・冷却、熱移動（伝熱、対流、輻射）、燃焼、熱交換機器、冷凍機、暖冷房機器、蓄熱機器、その他の熱工学に関する事項
	流体工学	流体力学、流体機械（送風機を含む）、化学機械、油空圧機器、その他の流体工学に関する事項
	加工・ＦＡ、産業機械	加工法、加工機、生産システム（ファクトリーオートメーションなど）と構成要素、工場設備計画、産業機械、その他の加工・ＦＡ、産業機械に関する事項

出展	分類	知識・能力・スキル
技術士（試験科目）	交通・物流機械、建設機械	鉄道車両、自動車、物流機械、建設機械及び関連システム、その他の交通・物流機械、建設機械及び関連システムに関する事項
	ロボット	産業用ロボット、移動ロボット、建設用ロボット、ロボット関連機器、その他のロボットに関する事項
	情報・精密機器	情報機器、精密機器、光学機械、電子応用機器、操作監視制御機器、その他関連機器及びシステムに関する事項
	口頭試験	
		経歴及び応用能力
		体系的専門知識
		技術に対する見識
		技術者倫理
		技術士制度の認識その他

資料 No. 4

技術者早期離職割合と専門別技術者の分布調査

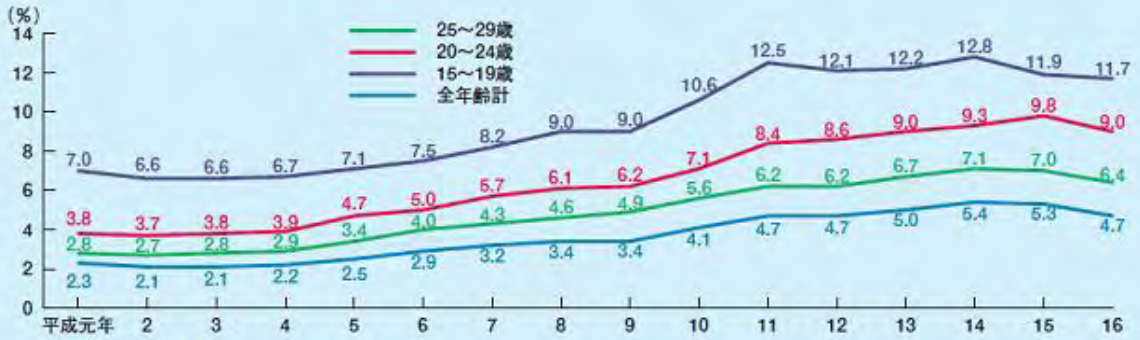
技術者の早期離職と、専門別技術者の分布の状況について調査した。

項目	図題
（１）早期離職者の割合	（１－１）青少年失業率の推移
	（１－２）青少年の産業別離職率
	（１－３）在職期間別離職率（中学）
	（１－４）在職期間別離職率（高校）
	（１－５）在職期間別離職率（大学）
	（１－６）企業規模別入職率
	（１－７）企業規模別離職率
	（１－８）職業大分類別入職者数
	（１－９）職業大分類別離職者数
	（１－１０）失業動向指標
	（１－１１）フロー参入確率指標 A
（２）技術者の分布	（２－１）産業別就業者数推移（大分類）
	（２－２）製造業就業者数推移（中分類）
	（２－３）産業別就業者数推移（製造業）
	（２－４）製造業規模別就業者数推移
	（２－５）職業別就業者数推移（大分類）
	（２－６）職業別就業者数の年平均伸び率推移（大分類）
	（２－７）技術者の就業者数推移
	（２－８）技能者の就業者数推移
	（２－９）主要技能職就業者数推移
	（２－１０）業務別労働者派遣人員推移
	（２－１１）物の製造以外の請負労働者のいる事業所構成比
	（２－１２）物の製造を行う請負労働者のいる事業所構成比
（３）参考（国民総生産など）	（３－１）産業分野別国民総生産の推移
	（３－２）国民総生産の構成比推移
	（３－３）産業別パープロ推移
	（３－４）製造業規模別出荷高推移

（１）早期離職者の割合

（１－１）

第1-4-9図　青少年失業率の推移



（１－２）

（１－３）

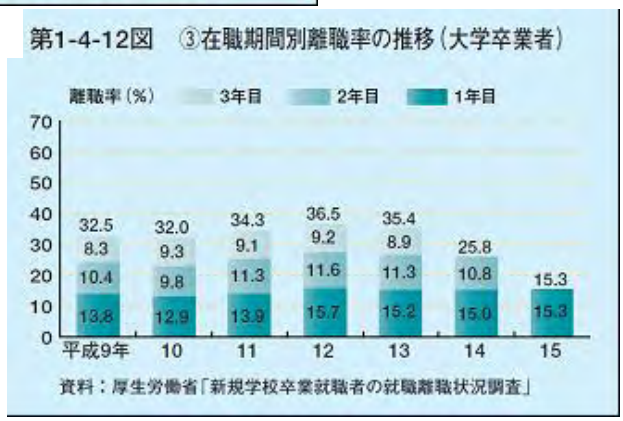
第1-4-12図　①在職期間別離職率の推移（中学校卒業者）

（１－４）

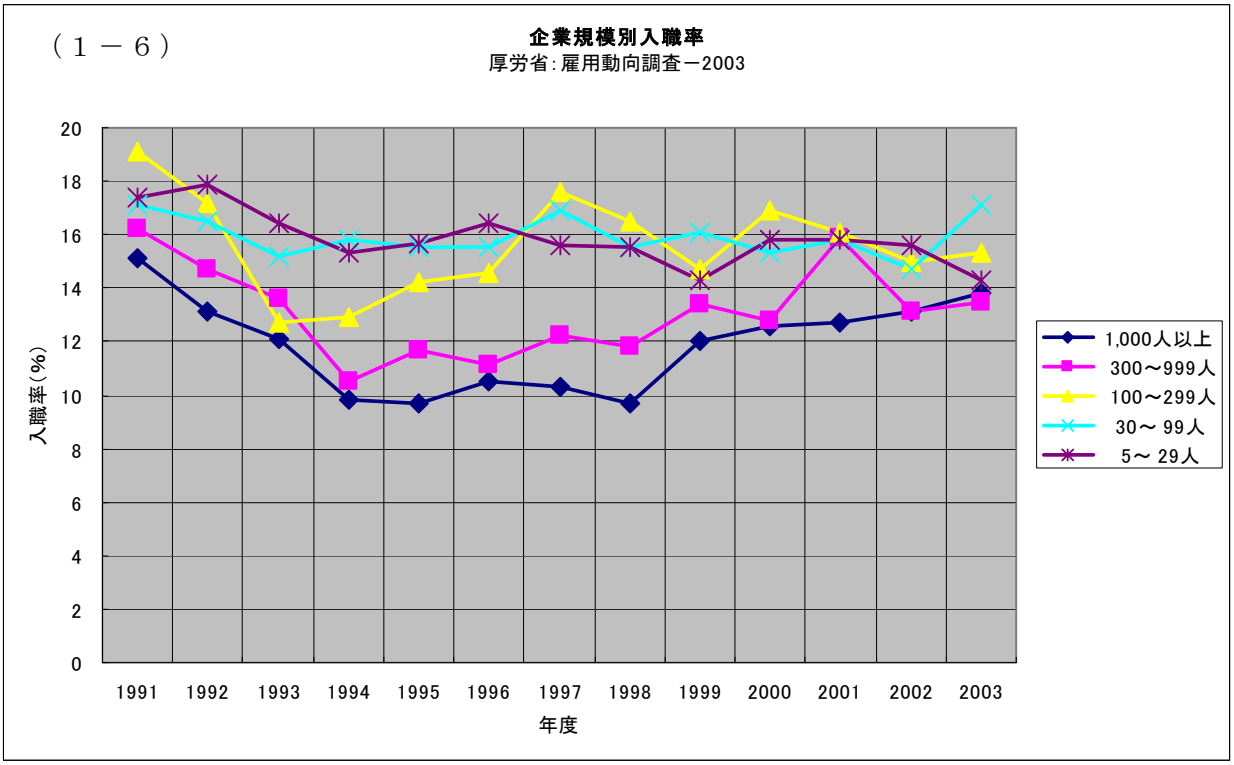
第1-4-12図　②在職期間別離職率の推移（高等学校卒業者）

（１－５）

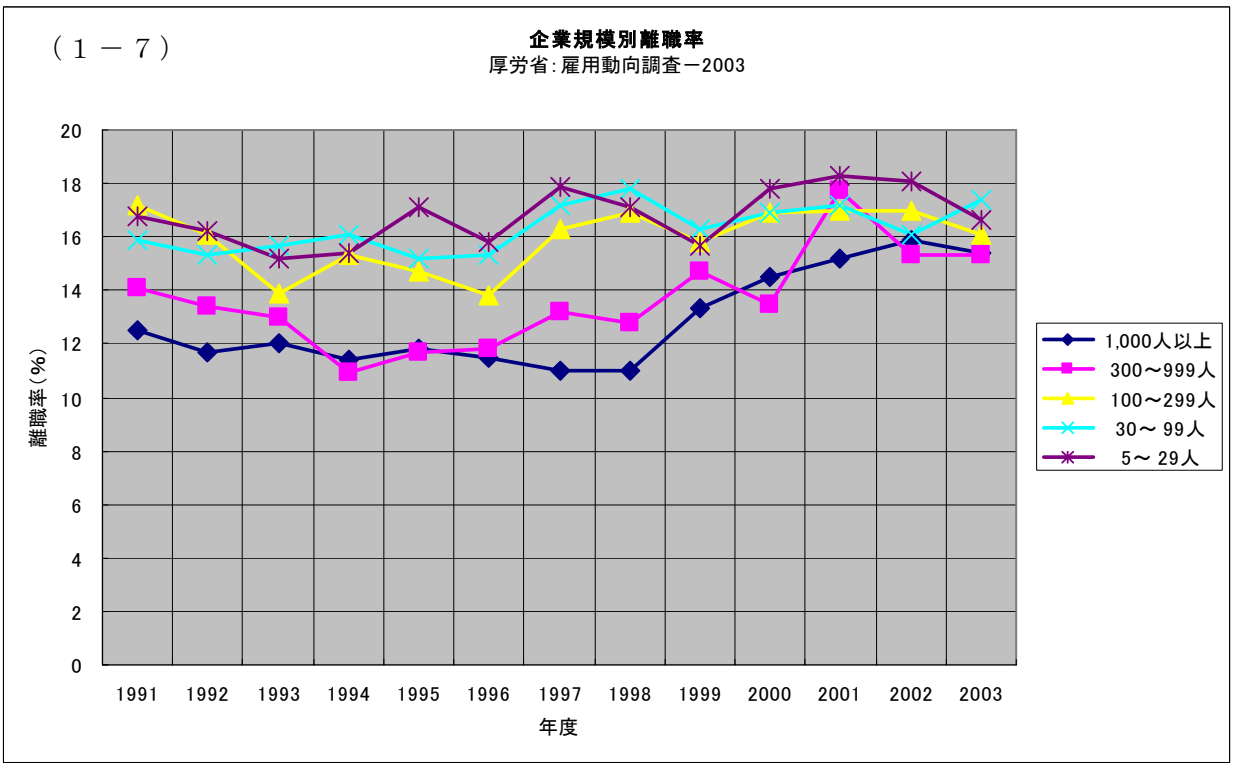
第1-4-12図　③在職期間別離職率の推移（大学卒業者）



（１－６）

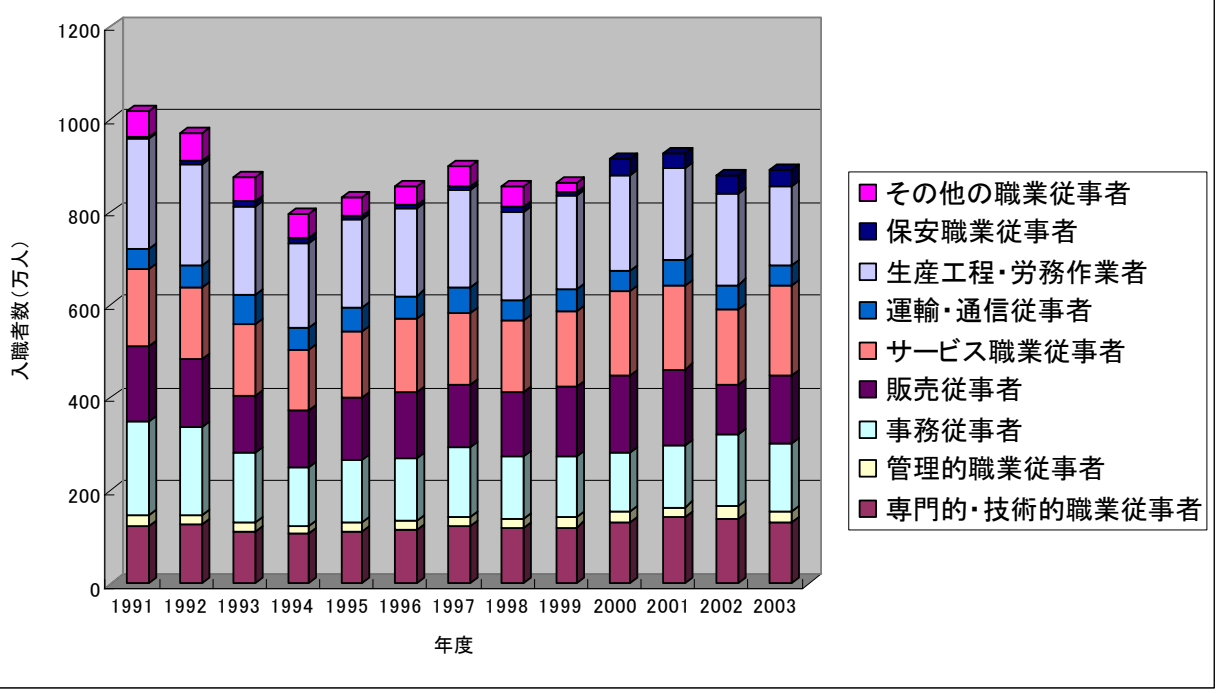


（１－７）

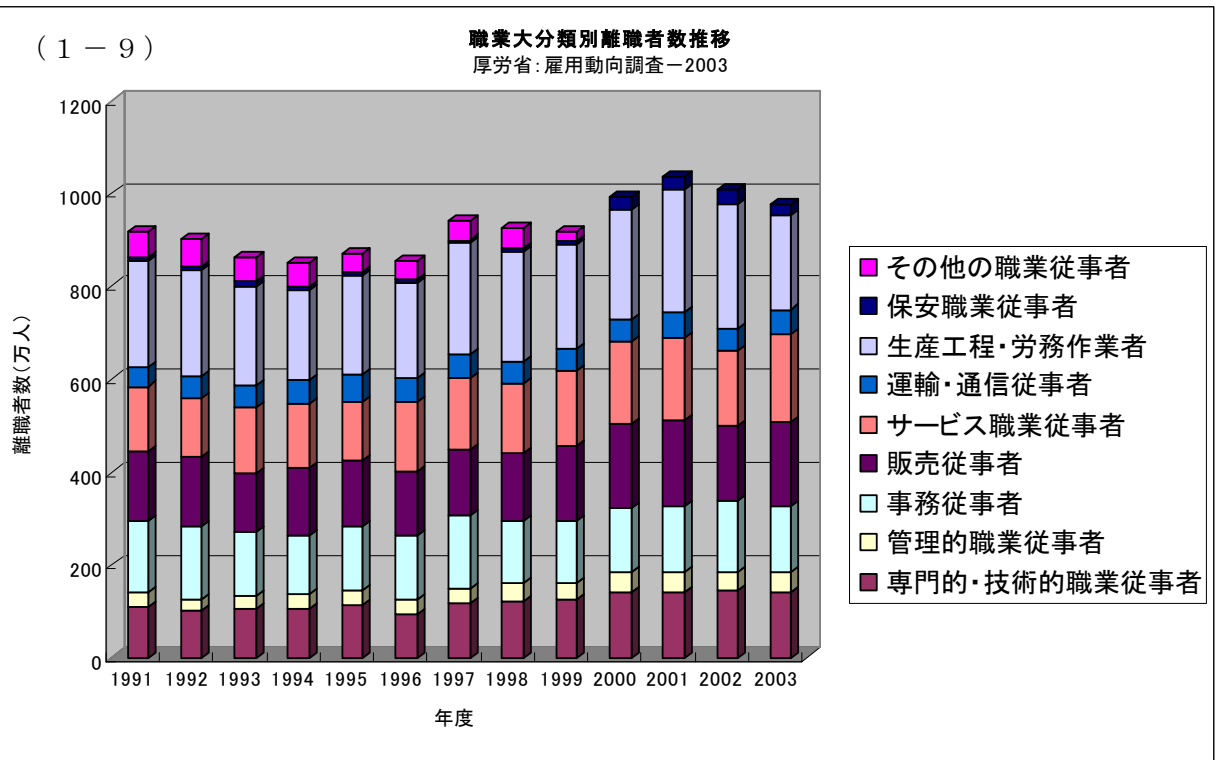


- 入職率、離職率ともに300人以上の中、大企業の数値が一貫して小さく、300人未満の企業の人材流動性が高く推移している。
- ただし、2003年度で見るとその差は縮小している。

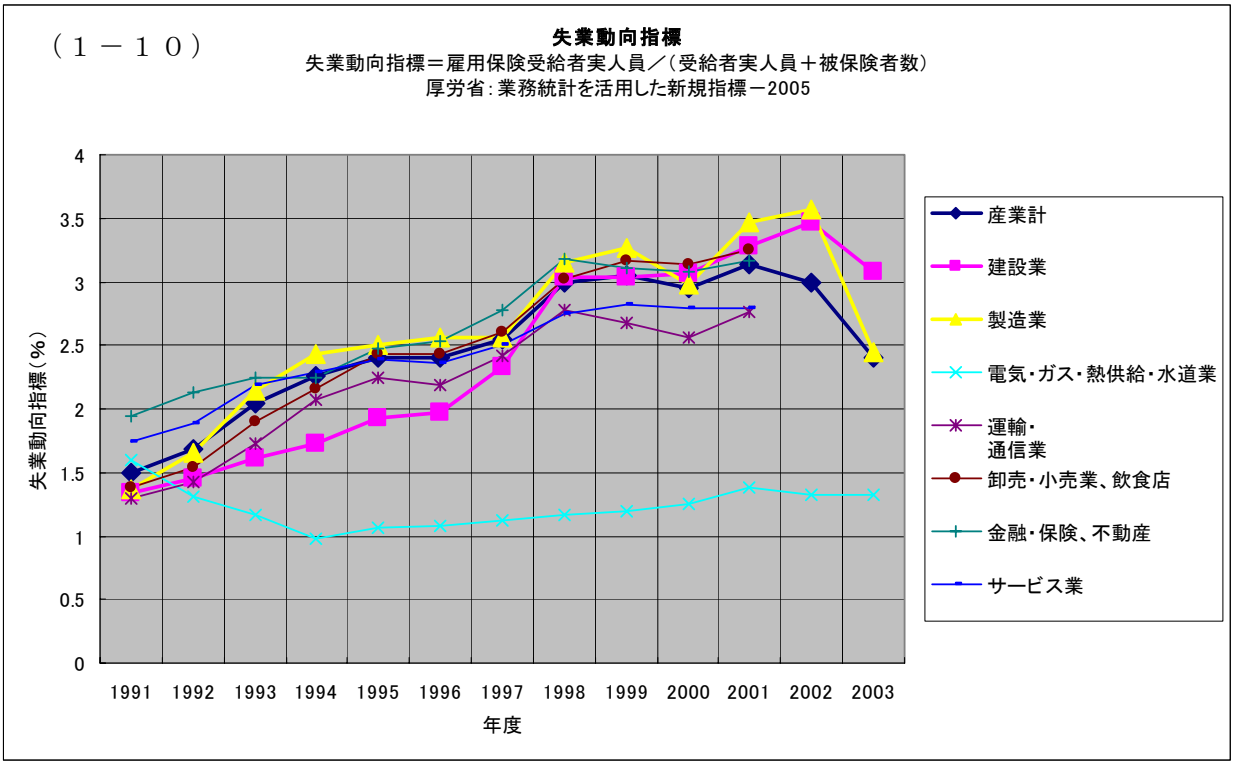
（１－８）


職業大分類別入職者数推移
厚労省：雇用動向調査－2003
入職者数（万人）
1200
1000
800
600
400
200
0
1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003
年度
その他の職業従事者
保安職業従事者
生産工程・労務作業者
運輸・通信従事者
サービス職業従事者
販売従事者
事務従事者
管理的職業従事者
専門的・技術的職業従事者

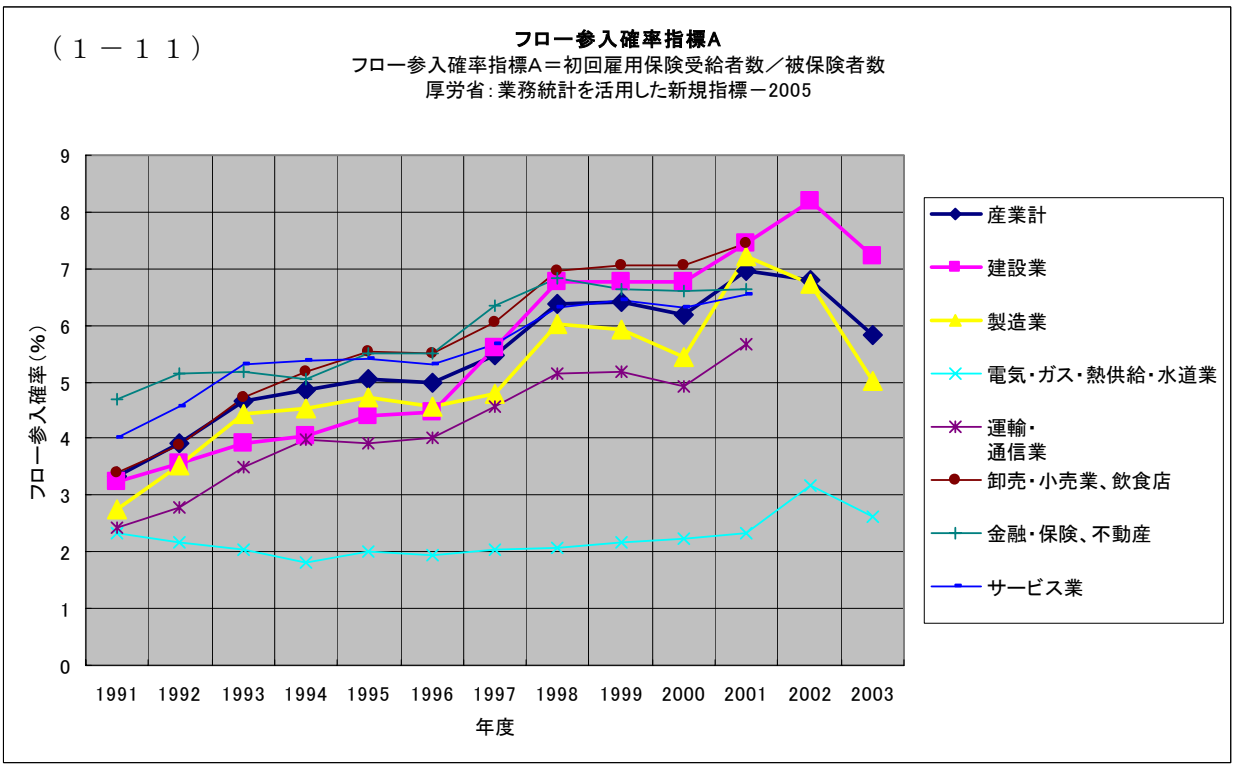
（１－９）


職業大分類別離職者数推移
厚労省：雇用動向調査－2003
離職者数（万人）
1200
1000
800
600
400
200
0
1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003
年度
その他の職業従事者
保安職業従事者
生産工程・労務作業者
運輸・通信従事者
サービス職業従事者
販売従事者
事務従事者
管理的職業従事者
専門的・技術的職業従事者

（１－１０）



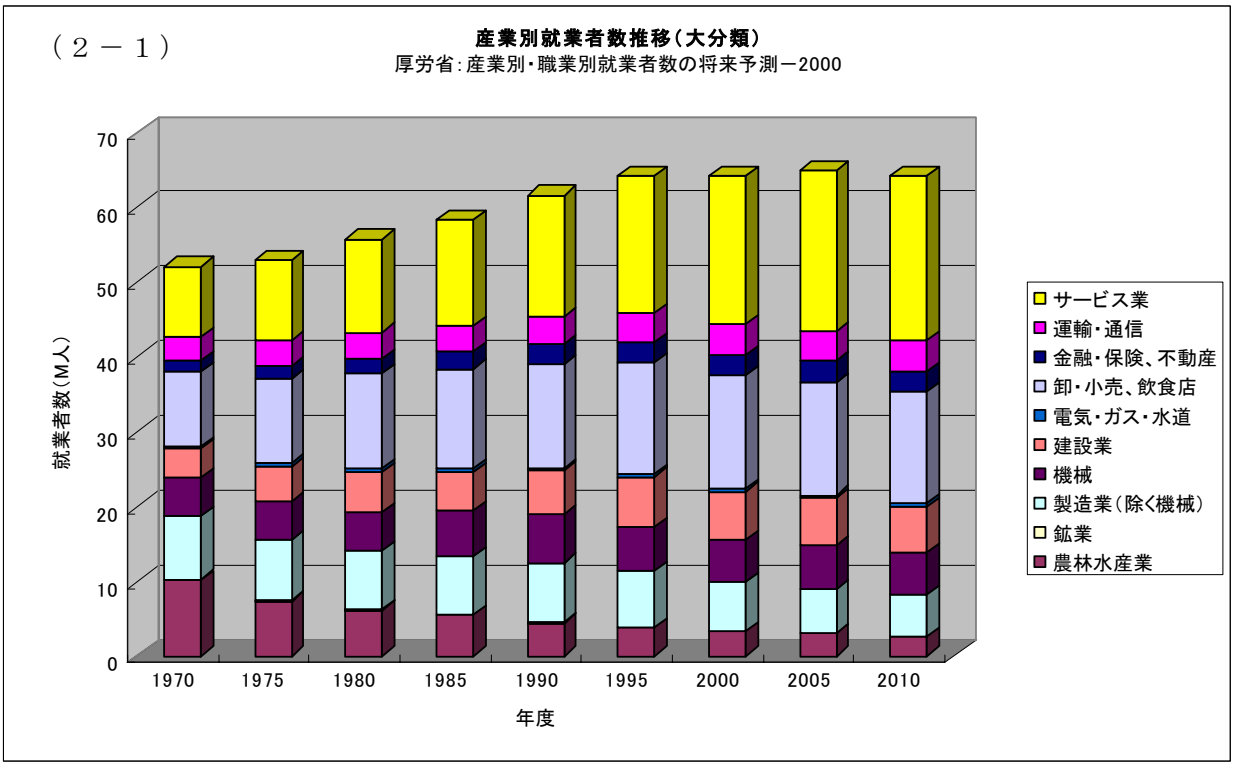
（１－１１）



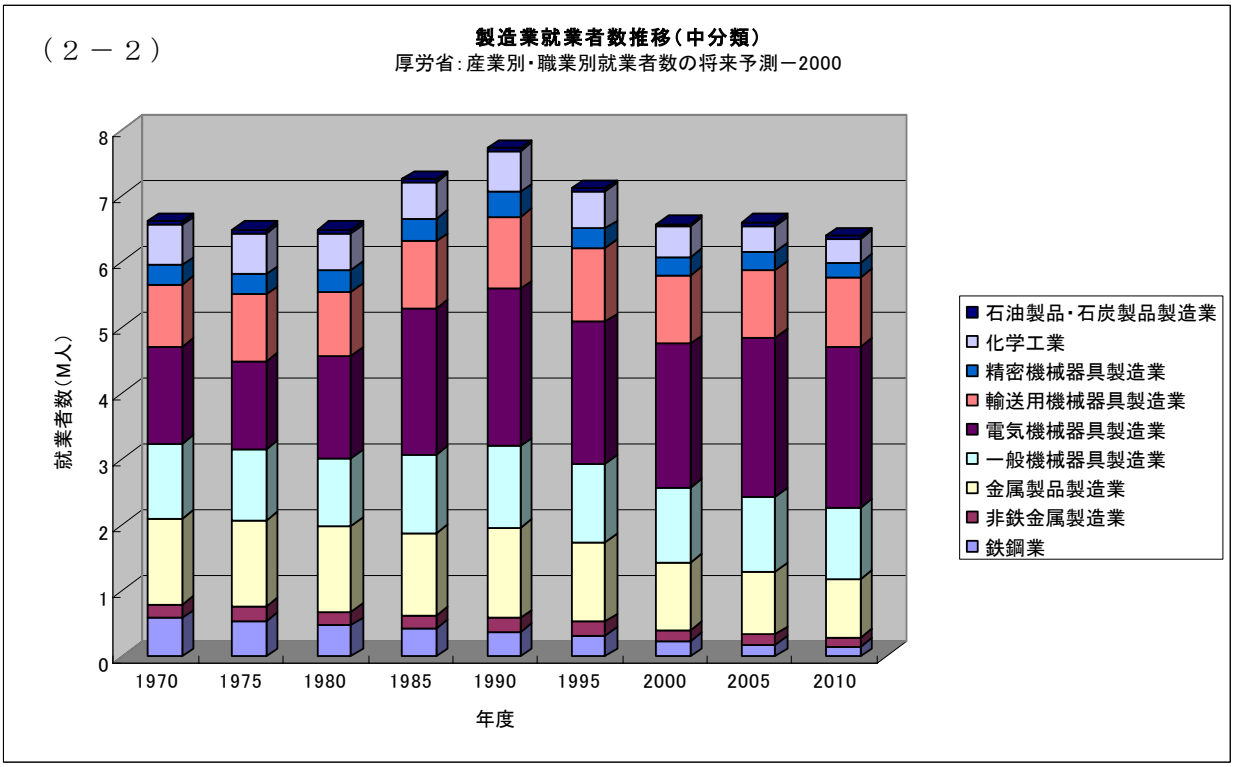
- 失業動向指標は過去13年間、製造業は産業全体の値よりも高い数値で推移している。
- 製造業のフロー参入率の値は産業全体より低い。これは受給者の再就職が進まず、平均受給期間が長いためと予想される。

（２）技術者の分布

（２－１）

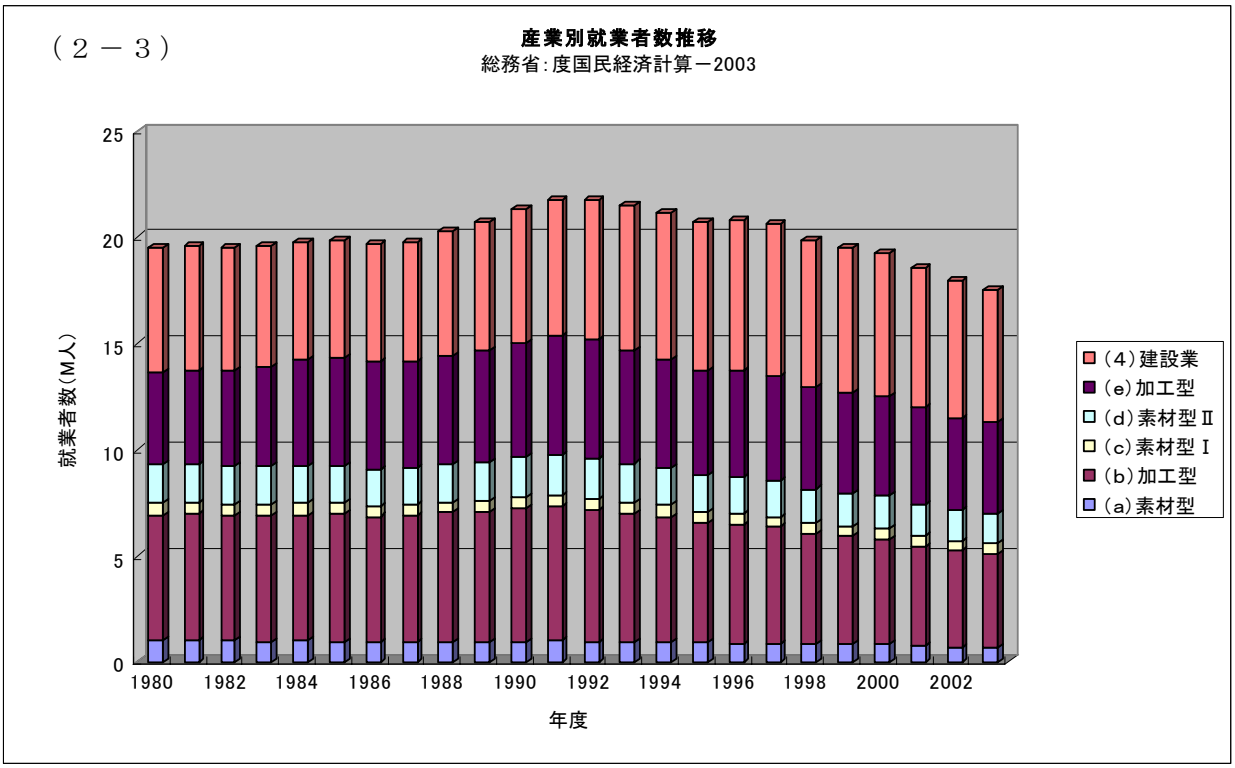


（２－２）



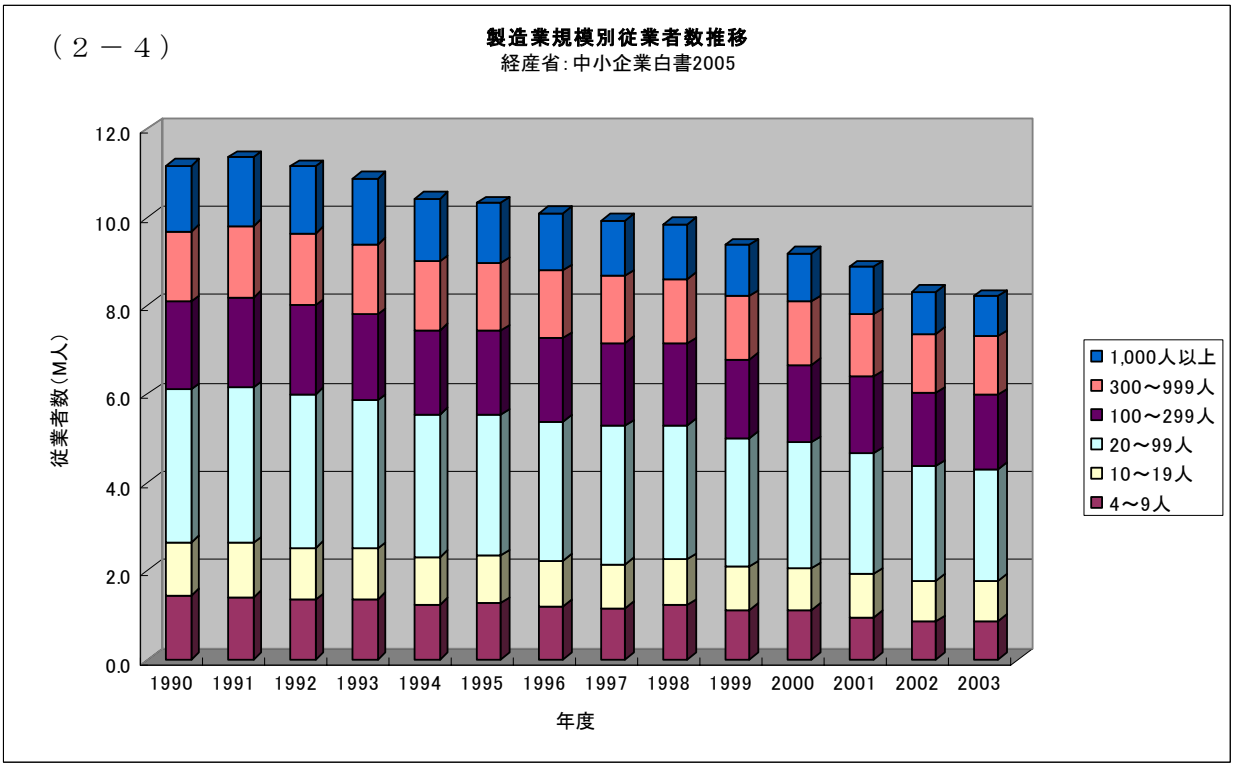
- 職業大分類で見た場合、製造業（機械、製造業）の就業人員は、過去25年間で漸減しており、全産業の構成比で見ると26．5%（1970年）から2010年には17．4%へ減少すると予想されている。
- 製造業の中分類就業者数で見ると、素材産業の減少が著しい。

（２－３）



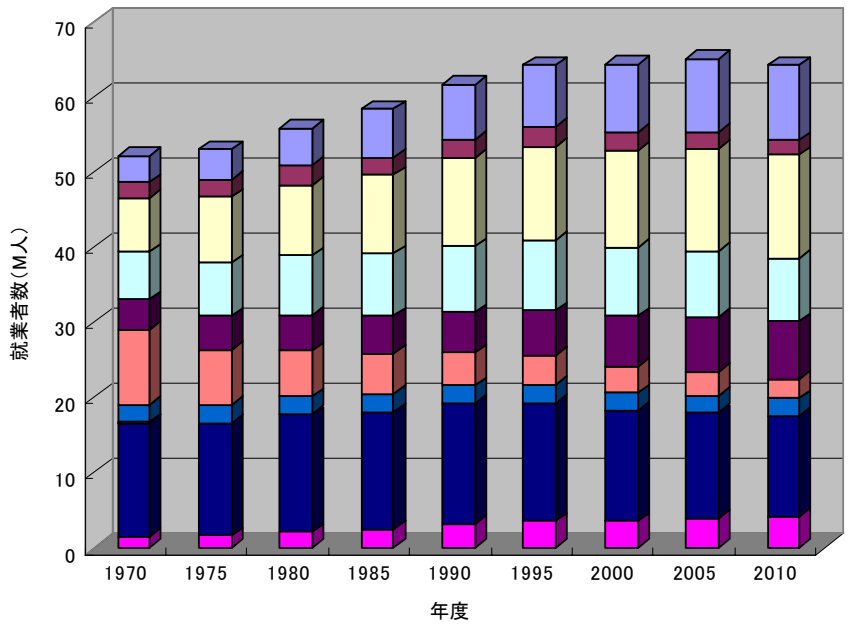
重工業加工型：　一般機械，電気機械，輸送用機械，精密機械
重工業素材型Ⅰ：　化学，石油・石炭製品
重工業素材型Ⅱ：　一次金属，金属製品
軽工業加工型：　食料品，繊維，その他の製造業
軽工業素材型：　パルプ・紙，窯業・土石

（２－４）

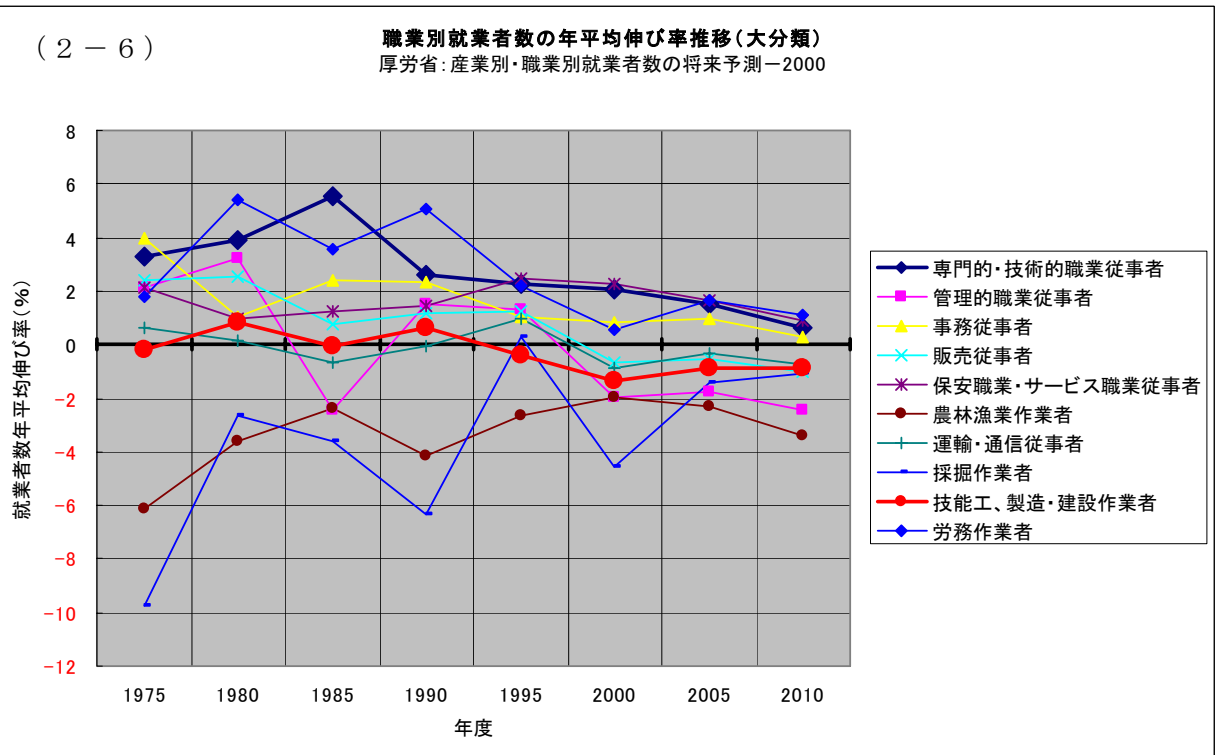


- 製造業の規模別就業者数では、中小企業の減少がやや多い。

（２－５）

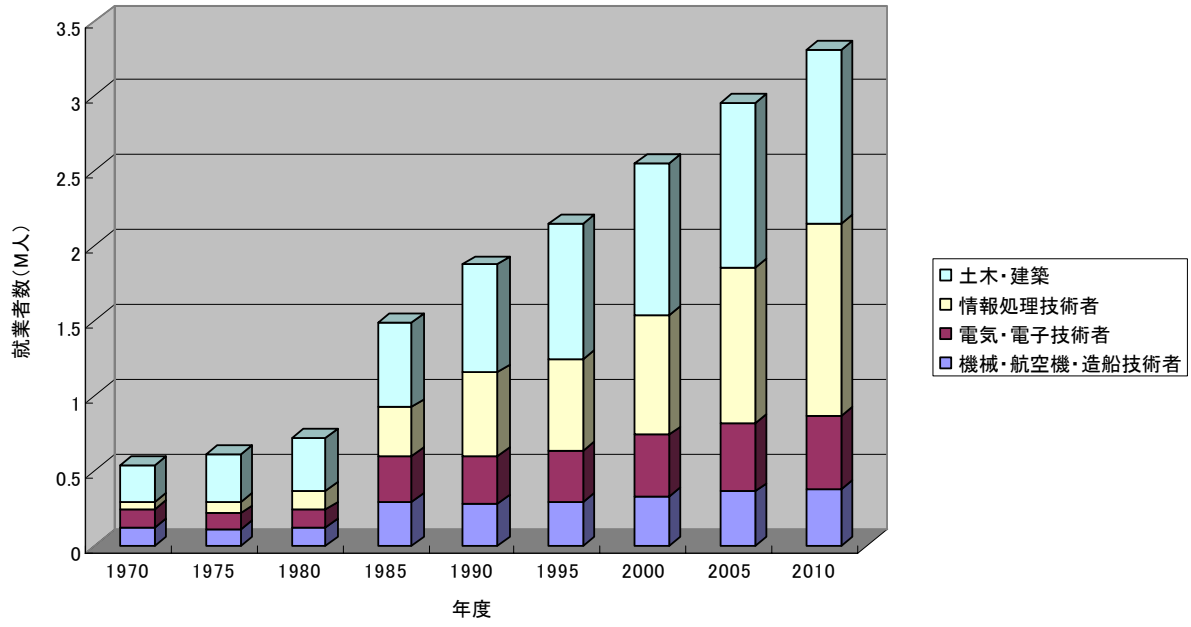


（２－６）

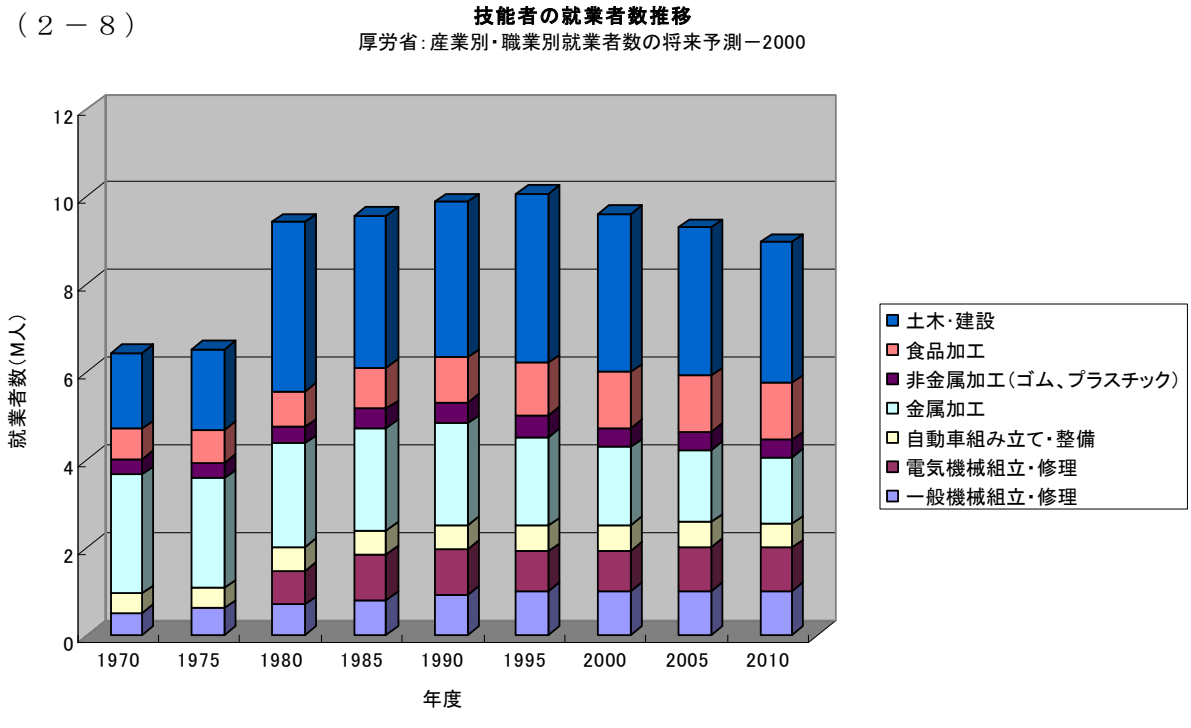


- 職業別就業者は数、専門・技術的職業従事者が過去を含めて伸び率が高い。
- 技能工、製造・建設作業者の伸び率は低下傾向にある。
- この原因として、生産性の向上、海外生産への移行などが考えられる。

（２－７）

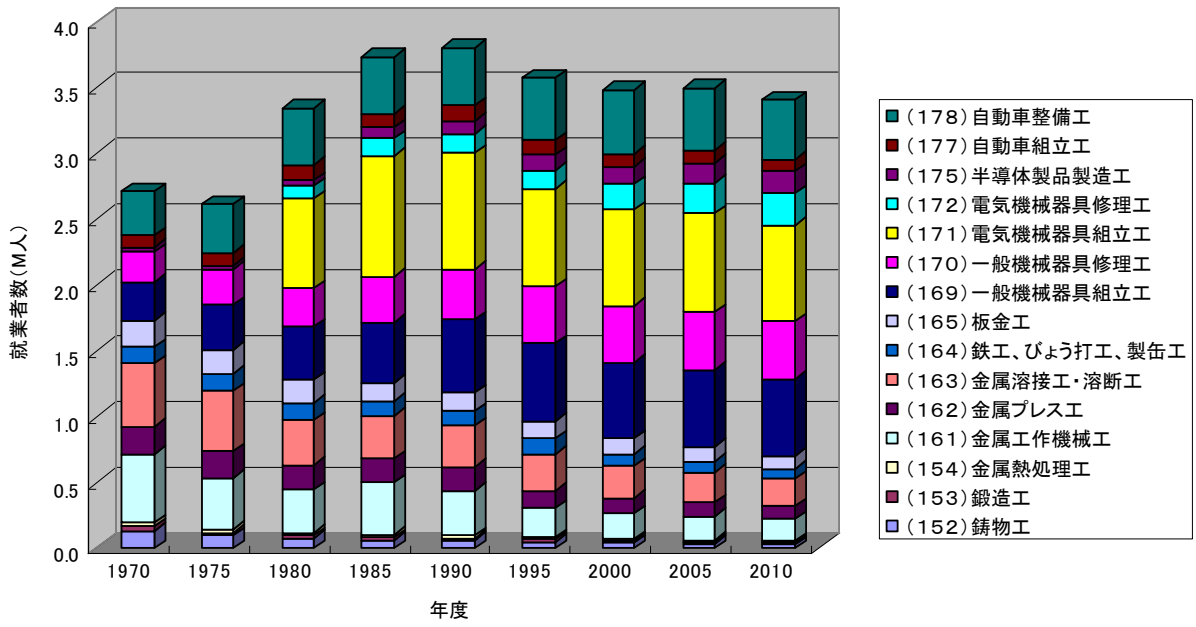


（２－８）

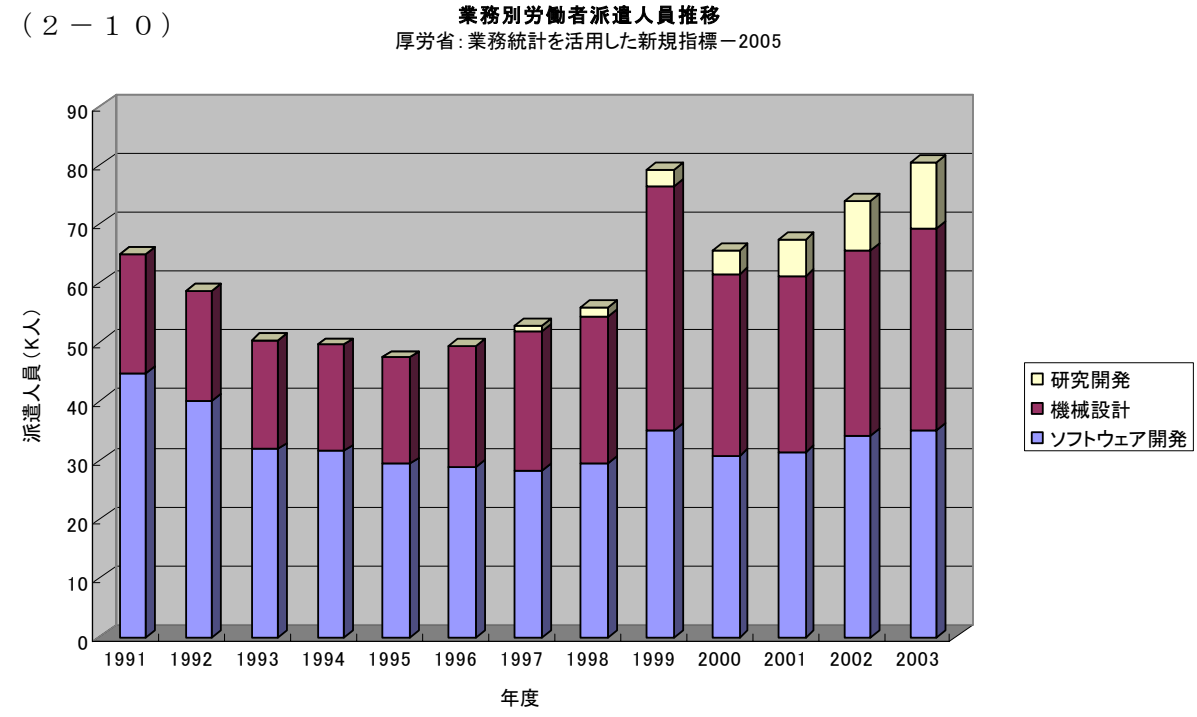


- 技術職の就業者数は２０１０年まで増大していくと予想されており、特に情報処理技術者の増大が大きい。
- 技能者で見ると自動車、電気機械、一般機械の組立・修理技能者が増加すると予想されている。

（２－９）

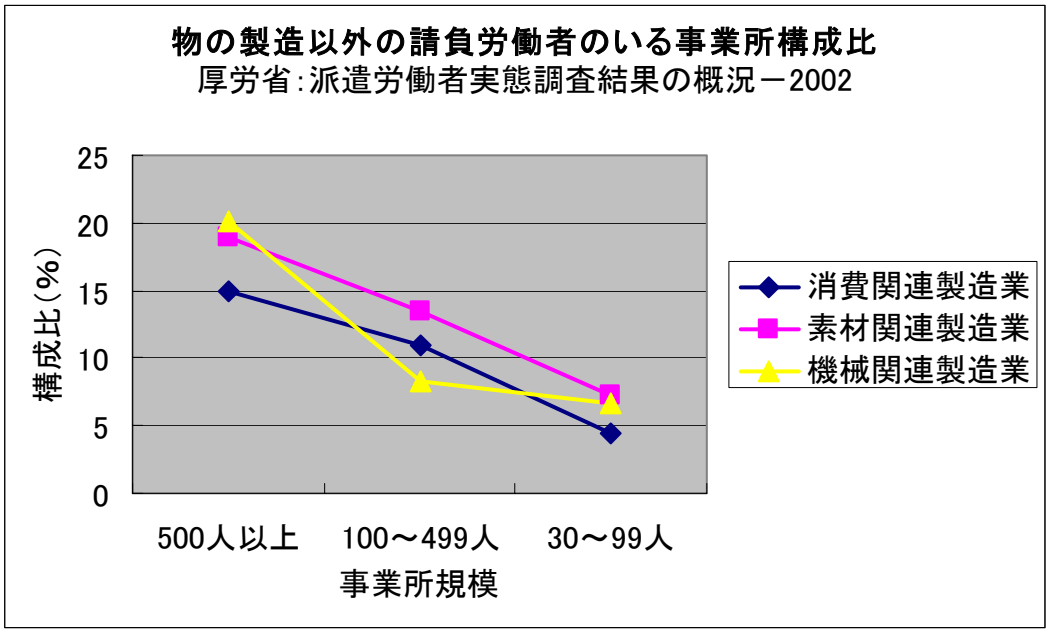


（２－１０）

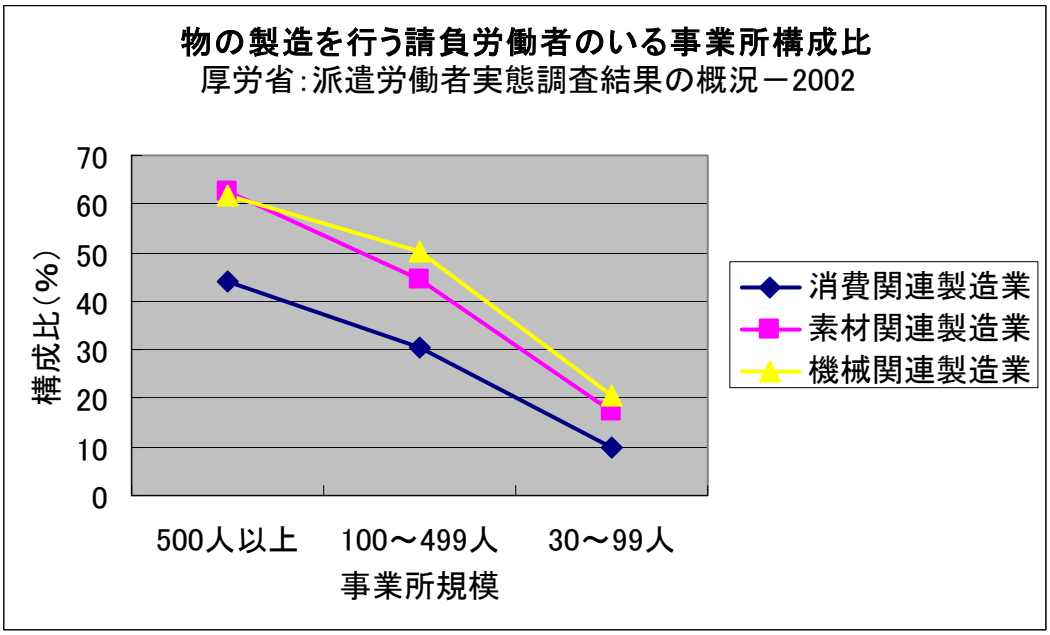


- 技能者のスキル分野では、加工関連の減少傾向が著しく、組立技能者が増加している。
- 派遣技術者の統計データは少ないが、、厚生労働省の資料によれば、数は少ないものの１９９５年以降研究開発、機械設計の分野で増大している。

（２－１１）



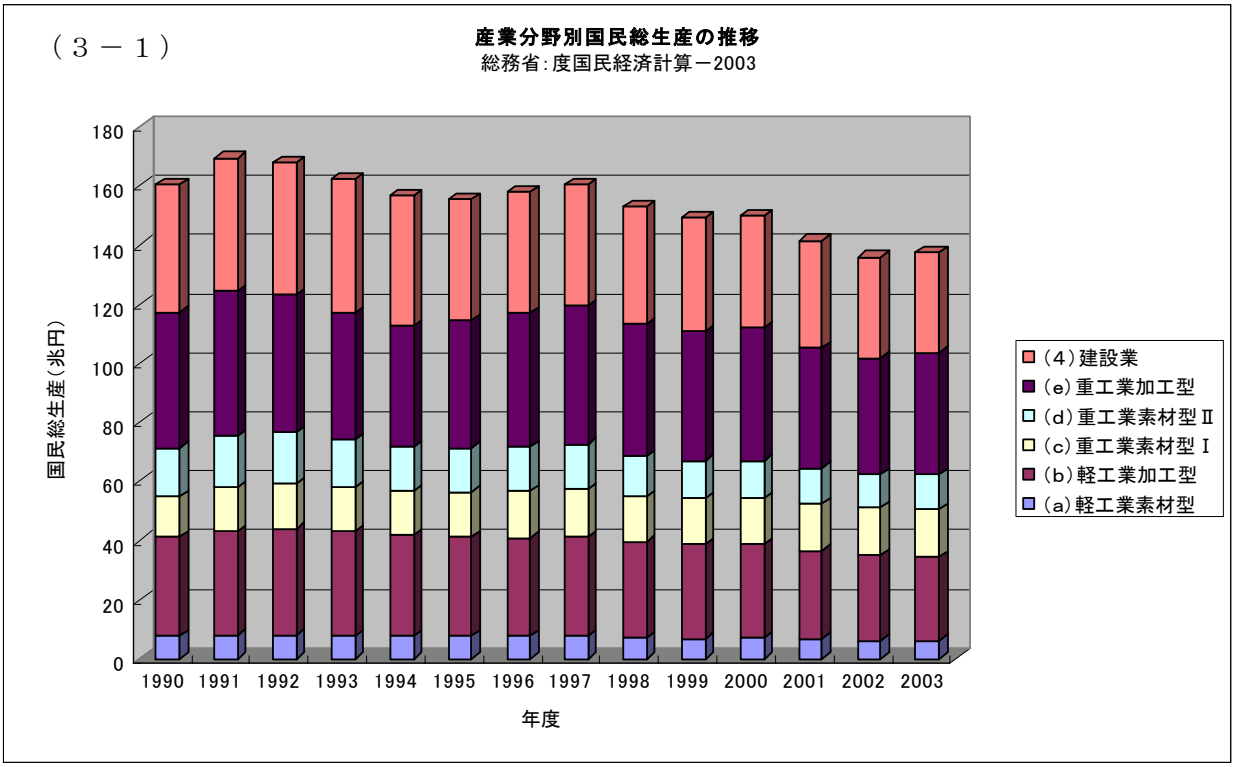
（２－１２）



- 派遣労働者の雇用では、規模的に見ると５００人以上の企業が多く採用している。
- 製造業の中では、機械関連、素材関連で派遣労働者を採用している企業が多い。
- 製造業の中では、請負的な業務形態でアウトソーシングしている場合も多いが、該当する統計データは見当たらない。

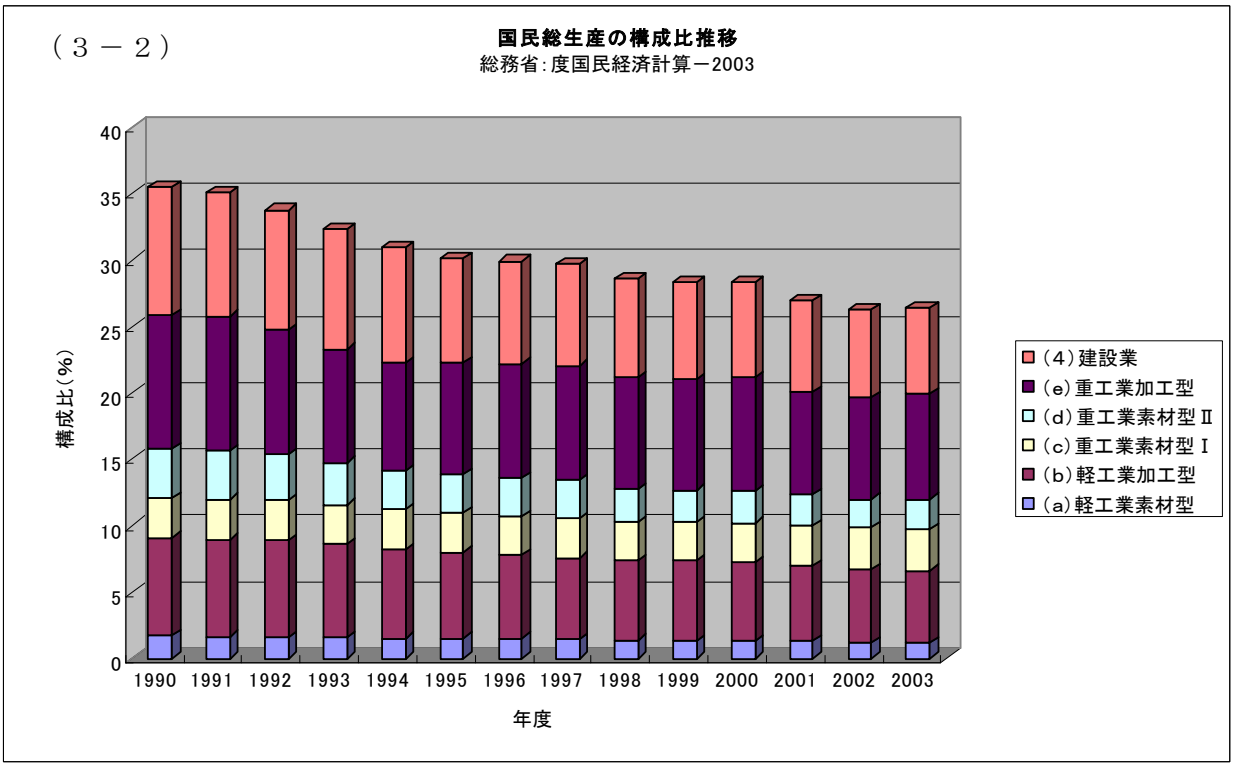
３．参考（国民総生産など）

（３－１）



重工業加工型：　一般機械，電気機械，輸送用機械，精密機械
重工業素材型Ⅰ：　化学，石油・石炭製品
重工業素材型Ⅱ：　一次金属，金属製品
軽工業加工型：　食料品，繊維，その他の製造業
軽工業素材型：　パルプ・紙，窯業・土石

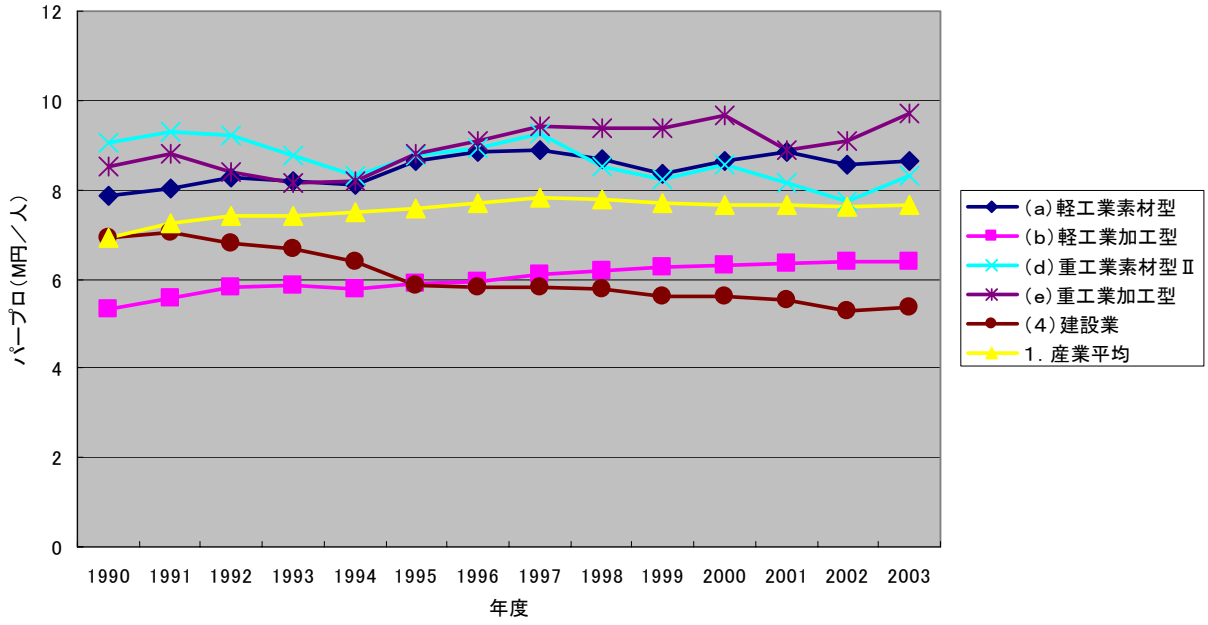
（３－２）



（３－３）

産業別パープロ推移

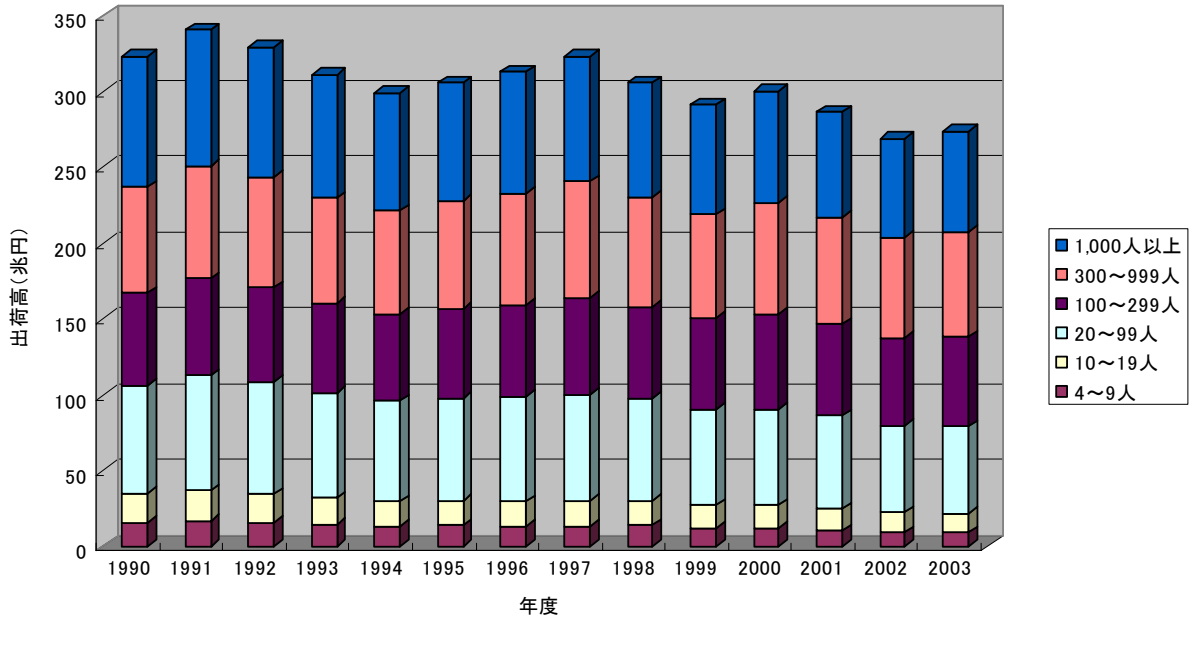
総務省：度国民経済計算－2003



（３－４）

製造業規模別出荷高推移

経産省：中小企業白書2005



資料No.５　参考資料リスト

No.	タイトル	年月	発行元	著者その他
1	能力成熟度モデル®統合 (CMMISM), 1.1 版	2004 年	カーネギーメロン大学（CMU）	独立行政法人　情報処理推進機構
2	技術革新を目指す科学技術政策― 新産業創造に向け産業技術戦略―	2005 年	経産省	産業構造審議会産業技術分科会
3	2005 年ものづくり白書	2005 年	経産省	
4	ものづくり国家戦略ビジョン	2005 年	経産省	ものづくり政策懇談会
5	2005 年通商白書 第 3 章　我が国の少子高齢化・人口減少と東アジアの新たな経済的繁栄を目指した経済統合	2005 年	経産省	
6	組込みスキル標準報告書	2005 年	独立行政法人　情報処理推進機構	
7	ETSS スキル標準	2005 年	独立行政法人　情報処理推進機構	
8	ETSS スキル基準 Version1.0	2005 年	独立行政法人　情報処理推進機構	
9	ETSS 教育カリキュラム Draft	2005 年	独立行政法人　情報処理推進機構	
10	IT スキル標準	2005 年	独立行政法人　情報処理推進機構	
11	雇用構造調査（就業形態の多様化に関する総合実態調査）	2003 年	厚生労働省	
12	「平成１５年度女性雇用管理基本調査」結果概要	2003 年	厚生労働省	
13	平成１５年就業形態の多様化に関する総合実態調査結果の概況	2004 年	厚生労働省	
14	派遣労働者実態調査結果の概況	2005 年	厚生労働省	
15	中小企業白書 2005	2005 年	厚生労働省	
16	「平成１５年度女性雇用管理基本調査」結果概要	2004 年	厚生労働省	
17	平成 16 年度企業が求める人材の能力等に関する調査結果概要	2005 年	厚生労働省	職業能力開発局
18	企業内教育訓練の再編と研修技法－これからの職業訓練に係わる指導技法のあり方に関する調査研究	2002 年	雇用・能力開発機構	
19	産業界における人材ニーズの調査分析	2003 年	雇用・能力開発機構	
20	産学連携による大学・大学院等における社会人向け訓練コース設定の推進	2005 年	雇用・能力開発機構	

21	高度技能者の動向に関する調査	1998年	雇用促進事業団	
22	技能評価制度ー日本	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
23	企業内能力開発と技能評価ー日本	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
24	企業内能力開発と技能評価ー韓国	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
25	技能評価制度ー米国	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
26	企業内能力開発と技能評価ー米国	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
27	技能評価制度ードイツ	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
28	企業内能力開発と技能評価ードイツ	2005年	財団法人　海外職業訓練協会	
29	CADS & CADI（バージョン2）	2005年	中央職業能力開発協会	
30	産業別・職業別就業者数の将来予測	2000年	労働政策研究・研修機構	
31	企業の人事戦略と労働者の就業意識に関する調査	2003年	労働政策研究・研修機構	
32	企業の人事戦略と労働者の就業意識に関する調査	2003年	労働政策研究・研修機構	
33	労働者の働く意欲と雇用管理のあり方に関する調査	2004年	労働政策研究・研修機構	
34	人口減少社会における人事戦略と職業意識に関する調査	2005年	労働政策研究・研修機構	
35	業務統計を活用した新規指標ー2005	2005年	労働政策研究・研修機構	
36	ユースフル労働統計 ー労働統計加工指標集ー2005	2005年	労働政策研究・研修機構	
37	データブック国際労働比較2005	2005年	労働政策研究・研修機構	
38	主要労働統計指標	2006年	労働政策研究・研修機構	
39	第6回職業能力開発の今後の在り方に関する研究会の議事録	2004年	職業能力開発の今後の在り方に関する研究会	
40	勤労青少年を取り巻く現状に関する資料	2005年	職業能力開発局	
41	フルードパワー分野 活動報告書	2004年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
42	フルードパワー分野 職務概要書　技術	2004年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
43	フルードパワー分野 職務概要書　技能	2004年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
44	プラスチック製品製造業 活動報告書	2004年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会

45	プラスチック製品製造業 職務概要書　技術、製造、生産管理、品質管理	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
46	電気機械器具製造業 活動報告書	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
47	電気機械器具製造業 職務概要書　技術	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
48	電気機械器具製造業 職務概要書　技能	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
49	電気機械器具製造業 厚生労働省プレス発表	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
50	ホテル業、印刷業、プラスチック製品製造業 厚生労働省プレス発表	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
51	鉄筋工事業、型枠工事業、フルードパワー分野 厚生労働省プレス発表	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
52	包括的職業能力評価制度整備事業について	2004 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
53	ファインセラミックス製品製造業、アパレル分野 厚生労働省プレス発表	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
54	ファインセラミックス製品製造業　活動報告書	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
55	ファインセラミックス製品製造業　職務概要書　技術	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
56	ファインセラミックス製品製造業　職務概要書　技能	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
57	自動車製造業（組立職種） 活動報告書	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
58	光学機器製造業 活動報告書	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
59	光学機器製造業 職務概要書　技術	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
60	光学機器製造業 職務概要書　技能	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
61	自動車製造業（「組立」職種）	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
62	光学機器製造業、広告業 厚生労働省プレス発表	2005 年	中央職業能力開発協会	包括的職業能力評価制度整備委員会
63	職業能力評価および資格の役割に関する調査	1999 年	日本労働研究機構研究所	人的資源管理研究担当
64	長期雇用システムは崩壊したのか	2004 年	日本労働研究雑誌	饗口美雄
65	女子の理工系専攻への進学における要因に関する調査研究	1996 年	科学技術政策研究所	第 1 調査研究グループ
66	「2001 年科学技術白書」	2001 年	文部科学省	
67	技術士制度の改善方策について	2000 年	文部科学省	技術士審議会
68	「技術士制度の改善方策について（案）」	2000 年	文部科学省	技術士審議会

69	平成１７年度技術士第一次試験実施大綱	2005 年	社団法人日本技術士会	技術士試験センター
70	技術士第一次試験の科目	2005 年	社団法人日本技術士会	技術士試験センター
71	平成１７年度技術士第二次試験実施大綱	2005 年	社団法人日本技術士会	技術士試験センター
72	技術士第二次試験の科目	2005 年	社団法人日本技術士会	技術士試験センター
73	科学技術指標_2004 年版	2004 年	科学技術政策研究所	
74	日本標準職業分類	1997 年	総務省	
75	日本標準産業分類	2002 年	総務省	
76	平成 15 年度国民経済計算	2003 年	総務省	
77	日本の統計 2005	2005 年	統計局	
78	労働力調査	2005 年	統計局	
79	青少年白書 2005	2005 年	内閣府	
80	富士ゼロックスにおける技術人材の育成	2003 年	SEPG(*) Japan 2003	今田正卓
81	創造と革新を支える企業内技術者教育 （中間提言）	1998 年	経済同友会	
82	「企業の採用と教育に関するアンケート調査」結果	2004 年	経済同友会	学校と企業・経営者の交流活動推進委員会
83	魅力ある日本の再生を促す TPLS 組織	2005 年	経済同友会	魅力ある日本の再生と総合戦略を考える委員会
84	プロフェッショナルエンジエア(PE)資格取得の勧め		ターボ機械第 33 巻第 1 号	神野秀基
85	日本経営管理標準	2001 年	中部産業連盟	
86	日本経営管理標準 JMS	2002 年	中部産業連盟	
87	中小製造業の「技術開発と人材育成に関する調査」結果	2002 年	東京商工会議所	
88	「中小製造業の技術開発の発展プロセスに関する調査」の概要	2003 年	東京商工会議所	
89	「中小企業の経営課題に関するアンケート」調査結果	2005 年	東京商工会議所	中小企業委員会
90	中堅・中小製造業における産学連携の取組状況に関するアンケート調査結果	2005 年	東京商工会議所	ものづくり推進委員会
91	工場における女性労働の現状と可能性	1990 年	日刊工業新聞「向上管理」第 36 巻 10 号	町田輝史
92	成長する中小企業における人材の確保と育成	2000 年	日本商工会議所	
93	中小企業における能力開発の現状と課題	2000 年	日本商工会議所	佐藤博樹
94	教育問題等研究委員会の歩み	2003 年	日本塑性加工学会	教育問題等研究委員会
95	企業研修における MOT コースの一事例	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	長島重夫

96	これからの工学・技術者教育	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	吉田眞（東京大学）
97	企業における技術者教育事例	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	永原淳一（東京電力）
98	東京電力における技術者育成方策と課題	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	寺部聡実（東京電力）
99	鉄鋼会社の技術者教育と大学・大学院への期待	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	服部　正志（日鉄エレックス）
100	トヨタでの技術者教育と大学・大学院への期待	2005 年	平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	大川進（トヨタテクノサービス）
101	電気学会における技術者教育		平成 17 年度電気学会全国大会シンポジウム	石井彰三（東京工業大学）
102	企業が求める人材像と採用活動の実態に関する調査結果（要約）	2002 年	大阪商工会議所	
103	モノづくりのためのヒトづくりⅡ　産業界からの“9 つの提言”	2003 年	大阪商工会議所	
104	若手社員の「仕事に必要な能力」と能力形成に役立つ「学生時代の学び・経験」について	2004 年	大阪商工会議所	
105	大阪におけるキャリア教育（職業観養成教育）の推進に向けた産業界からの提言	2004 年	大阪商工会議所	
106	企業の能力開発と人材活用の現況概要（産開研資料 No.93）	2005 年	大阪府立産業開発研究所	調査研究部
107	技術者の継続教育と技術者資格に関するアンケート結果	2005 年	電子情報通信学会 JABEE シンポジウム	鈴木忠道(富士通研究所)
108	技術者の使命と技術者資格	2005 年	日本機械学会誌 2005. 3 Vol. 108 No. 1036	中山　雄行
109	若手社員の育成に関する提言	2005 年	日本経済団体連合会	
110	大企業における長期雇用慣行の実態―トヨタの場合，１９５６～１９９１年―	2005 年	立命館産業社会論集	辻勝次
111	Made in America (アメリカ再生のための米日欧産業比較)	1990 年	草思社	MIT 産業生産性調査委員会
112	Certified Manufacturing Engineer (CMfgE) Practice Exam		Society of Manufacturing Engineers	

113	Certified Manufacturing Technologist (CMfgT) Practice Exam		Society of Manufacturing Engineers	
114	Certified Engineering Manager (CEM) Practice Exam		Society of Manufacturing Engineers	
115	Certified Enterprise Integrator (CEI) Practice Exam		Society of Manufacturing Engineers	
116	Examination Analysis Report Sample		Society of Manufacturing Engineers	
117	Fundamentals of Engineering (FE) Examination	2005 年	NATIONAL COUNCIL OF EXAMINERS FOR ENGINEERING AND SURVEYING	
118	PRINCIPLES AND PRACTICE OF ENGINEERING EXAMINATION MECHANICAL	2001 年	NATIONAL COUNCIL OF EXAMINERS FOR ENGINEERING AND SURVEYING	
119	PMP Code of Professional Conduct		Project Management Institute	
120	PMP CREDENTIAL HANDBOOK		Project Management Institute	
121	PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONAL SAMPLE QUESTIONS (KEY IS BOLDED)		Project Management Institute	

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです

非売品
禁無断転載

平成 17 年度
ものづくり基盤技術者スキル評価に関する
調査研究報告書

発　行　平成１８年３月

発行者　社団法人　日本機械工業連合会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号
電　話　０３－３４３４－５３８４

社 団 法 人　日 本 機 械 学 会
〒160-0016
東京都新宿区信濃町 35 番地
電　話　０３－５３６０－３５００